

# Uloga medicinske sestre u liječenju respiratorne insuficijencije u jedinici intenzivnog liječenja

---

Prpić, Mateja

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:480143>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



MEDICINSKI FAKULTET ZAGREB

MATEJA PRPIĆ

ULOGA MEDICINSKE SESTRE U LIJEČENJU RESPIRATORNE  
INSUFICIJENCIJE U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB 2023

MEDICINSKI FAKULTET ZAGREB

MATEJA PRPIĆ

ULOGA MEDICINSKE SESTRE U LIJEČENJU RESPIRATORNE  
INSUFICIJENCIJE U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA

DIPLOMSKI RAD

MATEJA PRPIĆ

DINKO TONKOVIĆ, prof. dr.sc.

ZAGREB 2023

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. RESPIRATORNI SUSTAV.....	3
2.1. Anatomija respiratornog sustava.....	3
2.2. Fiziologija respiratornog sustava.....	4
3. RESPIRATORNA INSUFICIJENCIJA.....	6
3.1. Etiologija respiratorne insuficijencije.....	6
3.2. Podjela respiratorne insuficijencije.....	7
3.3. Simptomi i značajke respiratorne insuficijencije .....	9
3.3.1. Disanje.....	17
4. OSOBNA ANAMNEZA.....	21
5. JEDINICA INTENZIVNOG LIJEČENJA.....	22
5.1. ARDS.....	23
5.2. KOPB.....	25
5.3. Opstrukcija dišnih putova.....	27
6. TERAPIJA KOD RESPIRATORNE INSUFICIJENCIJE.....	29
6.1. Terapija kisikom.....	30
6.1.1. Terapija s niskim protokom kisika.....	31
6.1.2. Terapija s visokim protokom kisika.....	33
6.2. MEHANIČKA VENTILACIJA.....	34
6.2.1. Neinvazivna mehanička ventilacija.....	34
6.2.2. Invazivna mehanička instalacija.....	35
6.2.3. Izvantjelesna membranska oksigenacija.....	37
7. SESTRINSKI PROCES KOD PACIJENATA S RESPIRATORNOM INSUFICIJENCIJOM U JIL-u.....	37
8. ZAKLJUČAK.....	40
9. LITERATURA.....	4

## POPIS KRATICA I OZNAKA

ABS- acidobazni status

NIV – neinvazivna mehanička ventilacija

JIL – Jedinica intenzivnog liječenja

CO<sub>2</sub>- ugljični dioksid

SpO<sub>2</sub>- zasićenost kisika u krvi

KOPB- kronična opstruktivna bolest pluća

ARDS- akutni respiratorni distress sindrom

FEV<sub>1</sub>- forsirani ekspiratorni volumen

FVC- forsirani vitalni kapacitet

PEEP- pozitivan tlak na kraju izdisaja

GCS SKALA- Glasgowska skala kome

ECMO- izvantjelesna membranska oksigenacija

## SAŽETAK

Respiratorna insuficijencija je jedan od učestalijih razloga prijema u Jedinicu intenzivnog liječenja, no njezina prevalencija kao stanja je visoka i na ostalim odjelima. Razlog tome su respiratorne insuficijencije koje se pojavljuju i kao zasebno stanje, izazvano faktorima koji su utjecali direktno na respiratorni sustav ili sekundarno zbog primarnog stanja, kao traume. Stoga, preciziranjem o kojima se to primarnim i sekundarnim stanjima radi te navođenje etiologije, jasnije definira respiratornu insuficijenciju kao stanje.

Neizostavne su važnosti određene intervencije kod respiratornih insuficijencija, poglavito onih akutnih. Jer upravo one koje su okarakterizirane akutnima su te koje trebaju promptne reakcije i pravovremeno reagiranje. Takav tip stanja se liječi i tretira u Jedinicama intenzivnog liječenja, stoga će se kroz intervencije provedene u tom tipu bolničkog odjeljenja opisati tijek takvog stanja te moguće ishode s obzirom na pristup. Stanja koja su smatrana akutnima i tretirana su u Jedinicama intenzivnog liječenja su opstrukcije dišnih putova, akutizacije dotadašnje respiratorne problematike ili respiratorne insuficijencije izazvane bihevioralnim faktorom ( opijati, druga sredstva) te još mnoga druga.

Intervencije poduzimane kod respiratorne insuficijencije su usmjerene na liječenje, ali i prevenciju neželjenih stanja i posljedica istih, gdje veliku važnost preuzima uloga medicinske sestre. Procesi kao sestrinska anamneza su neke od intervencija, kao i procjena stanja fizikalne i kognitivne prirode te koliko sveobuhvatnost istih pridonosi liječenju ili inicijalno i sprječavanju problematike. Uloga medicinske sestre kao savjetnika i glasa pacijenta, što ona i jest, treba biti apostrofirana pri ovakvim stanjima. Stoga, suradnja liječnika i medicinske sestre je neizostavna. Također podsjećanje na važnost poznavanja ABC postupaka te što oni točno označavaju u mjesno definiranim uvjetima, kao što je Jedinica intenzivnog liječenja, je ključna u pristupanju respiratornoj insuficijenciji.

Kao i kod svake evolucije postupaka, tako i kod respiratorne insuficijencije, su uzeti u obzir rezultati brojnih istraživanja kojima se dolazilo do zaključaka koje vrste terapija su najefikasnije te su tako i standardizirani načini pristupa određenim problematikama navedenog stanja. Izdvojeni su brojevi koji govore koliko je zapravo pacijenata izloženo mehaničkoj ventilaciji te kako mora djelovati kako bi se isto preveniralo ili, ako je neizbježno, optimiziralo za pacijenta. Sve navedeno je važno spomenuti i elaborirati u svrhu shvaćanja dolaska do današnjeg standarda liječenja i dijagnosticiranja respiratorne insuficijencije.

## Summary:

Respiratory insufficiency is one of the more frequent reasons for admission to the Intensive Care Unit, but its prevalence as a condition is high in other departments as well. The reason for this is respiratory insufficiency, which also appears as a separate condition, caused by factors that directly affected the respiratory system or secondary to a primary condition, such as trauma. Therefore, by specifying the primary and secondary conditions and stating the etiology, it more clearly defines respiratory insufficiency as a condition.

The importance of certain interventions in respiratory insufficiency, especially acute ones, is indispensable. Because precisely those that are characterized as acute are the ones that need prompt reactions and timely response. This type of condition is treated in Intensive Care Units, therefore the course of such condition and possible outcomes will be described through the interventions carried out in that type of hospital department. Conditions that were considered acute and were treated in Intensive Care Units are airway obstructions, exacerbation of previous respiratory problems or respiratory insufficiency caused by behavioral factors (opiates, other drugs) and many others.

Interventions undertaken in the case of respiratory insufficiency are aimed at treatment, but also prevention of unwanted conditions and their consequences, where the role of the nurse assumes great importance. Processes such as nursing anamnesis are some of the interventions, as well as the assessment of the state of physical and cognitive nature and how much the comprehensiveness of these contributes to the treatment or initially and prevention of the problem. The role of the nurse as a consultant and voice of the patient, which she is, should be apostrophized in these situations. Therefore, the cooperation of doctors and nurses is indispensable. Also, reminding of the importance of knowing the ABC procedures and what they exactly mean in locally defined conditions, such as the Intensive Care Unit, is crucial in approaching respiratory insufficiency.

As with any evolution of procedures, so with respiratory insufficiency, the results of numerous researches were taken into account, which came to the conclusions of which types of therapy are the most effective, and thus the ways of approaching certain problems of the said condition were standardized. Numbers have been extracted that show how many patients are actually exposed to mechanical ventilation and how it must work in order to prevent it or, if unavoidable, to optimize it for the patient. All of the above is important to mention and

elaborate in order to understand how to reach today's standard of treatment and diagnosis of respiratory insufficiency.

**KLJUČNE RIJEČI:** Respiratorna insuficijencija, simptomi, sestrinska anamneza, Jedinica intenzivnog liječenja.



## 1. UVOD

*Disanje se često naziva sinonimom života, stoga kada dođe do poteškoća vezanog za njega, potrebne su intervencije kojima će se ono optimizirati te tako čovjeku vratiti „život“.*

Poteškoće pri disanju, odnosno respiraciji, se nazivaju respiratorne insuficijencije prema složenici od dva latinska pojma, respiracija koja označava disanje te insuficijencija koja stoji za „nedovoljno“ (1). U hrvatskoj frazeologiji se još takvo stanje i opisuje kao zatajenje disanja.

Respiratorna insuficijencija je često dijagnosticirana na odjelima intenzivnog liječenja. Postoje faze respiratorne insuficijencije s obzirom na standardne parametre koje služe za njezinu dijagnostiku. Uza samu dijagnozu respiratorne insuficijencije se mogu pojaviti i razne druge bolesti, koje su sekundarne njoj ili primarne, odnosno i izazvale samu insuficijenciju. Potrebno je poznavati etiologiju nastanka respiratorne insuficijencije te isto tako i mogući razvitak bolesti i ishod. Spomenute parametre je potrebno izuzimati i deducirati s obzirom na uzimanje osobne anamneze, kao prvog koraka, te nadalje provedenim dijagnostičkim postupcima koji služe kao činitelji stvaranja diferencijalne slike pacijenta.

Uz fizičke parametre, u obzir se uzimaju i oni psihološki, koji su također nezaobilazni dijelovi osobne anamneze. Uzimanje osobne anamneze se gotovo uvijek veže uz posao medicinske sestre pa tu i dolazi njezina prvotna uloga kod stanja respiratorne insuficijencije. Uzimanje u obzir pacijentove navike, dosadašnje stanje te primijećeno, možda nezabilježeno, stanje pri određenim fiziološkim funkcijama, liječenje može usmjeriti u pravom smjeru. Osobna anamneza nije uzimanje podataka i pacijentovih specifikacija samo pri ulasku u cjelokupni proces liječenja, nego je cjelovremeno promatranje pacijenta, njegova stanja i reagiranja tijekom hospitalizacije. Postoje latentne reakcije, samom pacijentu, na određene supstance što krajnje može dovesti do respiratorne insuficijencije. Tako da se holističkim pristupom koristi i u liječenju, te svim prethodnim fazama, respiratorne insuficijencije.

Stoga, iako odjel intenzivnog liječenja daje odzvuk akutnosti svakoj bolesti i stanju, to ne mora biti slučaj. Na odjelima intenzivnog liječenja je vrlo važno apostrofirati prevenciju jer je ona prisutna tijekom cjelokupne hospitalizacije pacijenta. Uočavanjem simptoma pacijenta, koji upućuju na mogućnost egzacerbacije stanja i pravovremeno postupanje, uvelike smanjuje pojavu respiratornih insuficijencija. Bilo da se radi o općenitoj prevenciji ili sprječavanju produbljenja bolesti.

Respiratorna insuficijencija se, po dijagnosticiranju, tretira s obzirom na procjenu ozbiljnosti iste. Postoje različiti načini tretiranja i pospješivanja stanja pacijenta s navedenom problematikom. Dakako, blaža stanja iziskuju blaže načine pružene skrbi i vrste propisane terapije. Teže procijenjena stanja idu u daljnje obrade zbog pravilnog ustanovljivanja terapije za primjenu. Krajnji oblici primjene terapije se tada prilagođavaju te se prati stanje pacijenta i reagiranje na određenu terapiju. Pod krajnje se podrazumijeva mehanički tip ventiliranja pacijenta.

Unutar Jedinica intenzivnog liječenja je učestala uporaba upravo takvog načina tretiranja respiratorne insuficijencije razlog pogoršanju stanja pacijenta, kao primarne bolesti ili korelacijski drugoj. Prema istraživanju iz 2012. godine provedenog u Klinici za infektivne bolesti „ Dr. Fran Mihaljević“, prateći povijesni tijek respiratorne potpore pacijentima liječenima kod njih, ustanovljuju kako je od hospitaliziranih pacijenta njih 40% podvrgnuto mehaničkoj ventilaciji na intenzivnom odjelu. Poredbe radi, odnosno kako bi naglasili eksponencijalni rast, od 1971- 2003., u Jedinici intenzivnog liječenja, od 8677 bolesnika, njih 20% je terapijski liječen mehaničkom ventilacijom (2).

## 2. RESPIRATORNI SUSTAV

Disanje jest rezultat rada respiratornog sustava stoga održavanje funkcionalnosti sustava, poznavanje mogućih promjena do kojih može doći i koje sve faktori utječu na promjene funkcioniranja jesu zadaće medicinskih djelatnika. Primarno je, i imperativ, poznavanje strukture respiratornog sustava.

Kako bi se identificirali problemi nastali narušavanjem ravnoteže unutar procesa disanja, razumijevanje cijelog postupka i građe je prvi korak u dedukciji.

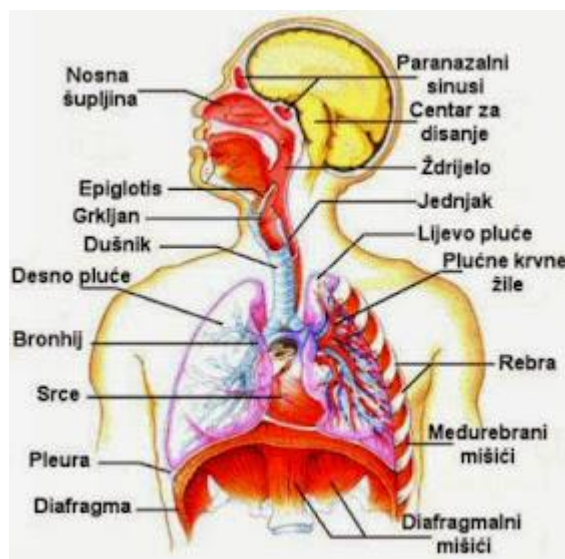
### 2.1. Anatomija respiratornog sustava

Dišni sustav čovjeka dijelimo na dva dijela, gornji i donji dio. U gornji dio dišnog sustava ubrajaju se nos, nosnu šupljinu, ždrijelo (kao ukriženje probavnog u dišnog sustava) i grkljan. Ti dijelovi respiratornog sustava provode, pročišćavaju, ovlažuju i zagrijavaju zrak pripremajući ga za izmjenu plinova u krajnjim dijelovima.

Na grkljan se nastavlja dušnik (trachea) koji predstavlja početak donjeg dijela dišnog sustava. Dušnik se grana u dvije primarne dušnice (bronchi) - lijevi i desni primarni bronh (bronhi I. reda). Iz njih se granaju sekundarni (lobarni) i tercijarni (segmentalni) bronhi (bronhi II. reda). Oni se dalje granaju u subsegmentalne bronhe (bronhi III. reda) koji u konačnici završavaju kao bronhioli.

Bronhioli grananjem daju terminalne bronhiole koji su završni dio provodnog dijela dišnog sustava. Iz terminalnih bronhiola dalje se granaju respiratorni bronhioli, u čijoj se stijenci nalaze pojedinačne alveole. Respiratorni bronhioli završavaju alveolarnim vodovima, čije su stijenke u cijelosti pokriveno alveolama.

Dušnik i bronhi, za razliku od bronhiola, imaju hrskavicu, koja je u bronha I. reda hijalina, u III. elastična, a u bronhima II. reda s elementima hijaline i elastične hrskavice. Pluća se cjelokupno dijele na desno s tri i lijevo s dva režnja ili lobusa. Režnjevi se dalje dijele na segmente, oni na režnjiće i naposljetku acinuse (3).



Slika 1. Anatomija dišnog sustava

Izvor: <http://biologijazaucenike.blogspot.com/2015/02/disni-respiratorni-sustav.html> .

## 2.2. Fiziologija respiratornog sustava

Navodeći strukturalnu podjelu respiratornog sustava čovjeka, neizostavno je navesti fiziološke procese kojima se objasni djelotvornost svakoga od njih te kako svojom ulogom doprinose krajnjem postupku zvanom respiracija iliti disanje. Poznajući strukturu dišnog sustava se može precizirati problematika do koje dolazi pri zatajenju disanja ili njegovom otežanju.

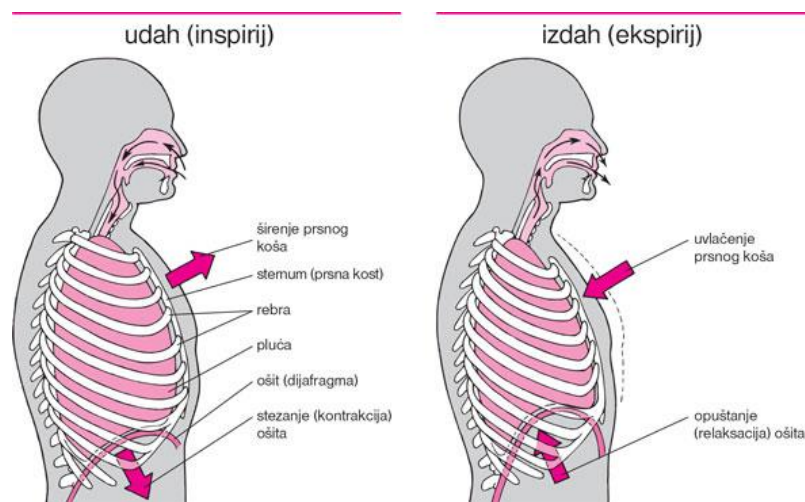
Znati što i kako se odvija pri svakom segmentu sustava uveliko čini osobu suočenu s pomaganjem bolesnoj osobi adekvatnijom i spremnijom za čin pomaganja. Razumjeti proces znači moći razumjeti i moguću problematiku.

Disanje je aktivnost koje osigurava dopremu kisika u tkiva uz istovremenu otpremu ugljikova-dioksida, a ima četiri glavne funkcije:

- ❖ plućnu ventilaciju: strujanje zraka u oba smjera između atmosfere i plućnih alveola
- ❖ difuziju kisika i ugljikova-dioksida između alveola i krvi
- ❖ prijenos kisika i odvoz ugljikova dioksida
- ❖ regulacija ventilacije (4).

Disanje se realizira mišićnim djelovanjem pri kojem se udisajem usisava zrak u pluća, a pri izdisaju potiskuje zrak iz pluća. Udahom zrak prolazi kroz gornje i donje dišne puteve do plućnih mjehurića kroz čiju stijenku ulazi u kapilarnu vensku krv, te krvlju dolazi do svih

stanica u tijelu. Izdisajem se ugljični-dioksid koji je nastao razgradnjom u stanicama izbacuje iz tijela venskom krvlju. Zrak se u plućnim mjehurićima neprekidno obnavlja i za to je potrebna razlika tlakova između tlaka u plućima i onoga u okolici, kako je venski tlak stalan mora se mijenjati tlak u plućima, a to omogućuju mišići prsnog koša (4).



Slika 2. Proces disanja

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova> .

Prilikom normalnog disanja tijelo troši 3-5% ukupne energije, koja se pri napornom disanju povećava do 50 puta posebice kod osoba s povećanim otporom u dišnim putevima ili smanjenom plućnom popustljivosti. U prirodnom udisaju i izdisaju prosječno se uzima 7 500 ml zraka i to između dvanaest i šesnaest puta u minuti.

Najvećim udisajem se može unijeti oko 1500 do 300 ml zraka, a najvećim izdisajem istisnuti iz pluća 1100 do 2500 ml zraka. Količina zraka kojom se raspolaže od najvećeg udisaja i najvećeg izdisaja je vitalni kapacitet koji obuhvaća respiracijski, udisajni i izdisajni rezervni zrak. On kod muškaraca iznosi 4600 ml, a kod žena je on manji u prosjeku od 20-30% (4).

Rezidualni zrak je zrak koji ostaje u plućima i nakon najvećeg izdisaja i iznosi oko 1200 ml;150 ml zraka ostaje u mrtvom prostoru između nosne šupljine do dušnica. Frekvencija disanja iznosi 14-16 u minuti i disanjem upravljaju voljni i autonomni živčani sustav. Respiracijski centri smješteni su u produženoj moždini i šalju impulse u dišne mišićje. Dišna središta reagiraju i na druge podražaje pa osjetni podražaji mogu kratko zaustaviti disanje. Spontano disanje je nesvjesno, ali može se pod utjecajem volje mijenjati, primjerice

zadrži li osoba zrak u periodu od 30-150 sekundi udahnut će unatoč svojoj svjesnoj volji zbog povećanja ugljičnog-dioksida u krvi (4).

### **3. RESPIRATORNA INSUFICIJENCIJA**

Respiratorna insuficijencija po definiciji predstavlja neadekvatnu izmjenu plinova zbog oštećene funkcije jednog ili više dijelova dišnog sustava (5). Govoreći o izmjenama plinova, referira se na izmjenu kisika i ugljikovog dioksida. Svaki od navedenih mora biti u referentnim vrijednostima kako bi se respiracija smatrala adekvatnom te da nije potrebna dodatna korekcija stanja pacijenta. Anomalije u količini plinova mogu dovesti do popratnih nuspojava koje narušavaju homeostazu pacijenta te je vidljiva u subjektivnim i objektivnim pokazateljima. Odudaranje od referentnih vrijednosti su premalo kisika, a previsoke količine ugljikova dioksida koje rezultiraju dijagnozom trenutnog neadekvatnog disanja.

#### **3.1 Etiologija respiratorne insuficijencije**

Zbog čega dolazi do respiratorne insuficijencije? Postoji mnogo uzroka koji dovode do respiratorne insuficijencije jer, kao prije navedeno, to je aبرupcija pravilnog ciklusa procesa disanja. Uz nepravilnu anatomiju dišnog sustava te, isto tako, nepravilno funkcioniranje pojedinih mu dijelova, u uzročnike spadaju i primarna stanja. Određena stanja pacijenta, prvotno, možda, nevezana s respiratornim sustavom, može izazvati efekte upravo na njega i dovesti do insuficijencije. Također, osobne navike čovjeka, kao način prehrane, izloženost alergenima i toksičnim inhalatorima, pušenje, korištenje supstanci itd. mogu biti uzročnici respiratorne insuficijencije. Upravo zbog kompleksnosti stanja kojeg izaziva i raznolikosti uzročnika, potreban je multidisciplinarni pristup pacijentu s respiratornom insuficijencijom.

Stoga se može zaključiti kako je etiologija respiratorne insuficijencije mnogobrojna, no ona generalna podjela obuhvaća tri glavna uzročnika.

- I. bolesti dišnog puta i plućnog parenhima
- II. bolesti koje uzrokuju disfunkciju prsnog koša
- III. bolesti centralnoga živčanog sustava (6).

Osim najčešćih uzroka, koje čine osnove nastanka stanja, treba se navesti i opstrukcije dišnog sustava te uzročnici (poput supstanci i načina života) koji dovode do slabosti disanja.

## 3.2 Podjela respiratorne insuficijencije

Osim prema etiologiji nastanka, respiratornu insuficijenciju se još dijeli prema vremenu nastanka i patofiziološkim mehanizmima nastanka.

Prema vremenu nastanka se razlikuju dvije vrste respiratorne insuficijencije

- akutna
- kronična
- akutizacija kronične (7).

Akutnim zatajenjem disanja se smatra novo pojavljenim stanjem kod pacijenta, koje zahtjeva promptnu reakciju. Do akutne insuficijencije može doći zbog naglog pogoršanja već prisutnog stanja ( egzacerbacije) ili novonastalog stanja s poteškoćama u disanju.

Kronična respiratorna insuficijencija je stalno prisutni problem disanja koje je uzrokovano duže prisutnim problemom, kao dugogodišnja plućna bolest ( KOPB).

Akutizacija kronične respiratorne insuficijencije se pojavljuje kod sporadičnih akutnih epizoda kroničnih bolesti, astme ili KOPB-a. Dođe do određene respiratorne dekompenzacije koja se očituje kao akutna epizoda s odgovarajućim simptomima.

Prema patofiziološkim mehanizmima nastanka razlikujemo dvije vrste respiratorne insuficijencije

- hiperkapnijska
- hipoksična

Hiperkapnijska respiratorna insuficijencija označava porast ugljikovog dioksida usred nemogućnosti dišnog sustava da prati opterećenje respiracije. Nastaje ili usred pada alveolarne ventilacije same po sebi ili neuspjeha njezinog primjerenog porasta, kao odgovora na povećano stvaranje ugljikovog dioksida. Primjeri takve pojave respiratorne insuficijencije su: akutne egzacerbacije astme i KOPB-a, predoziranje lijekovima određenog efekta i stanja koja uzrokuju slabost dišne muskulature ( Guillain-Barréov sindrom, miastenija gravis, botulizam) (8).

Hipoksičnu respiratornu insuficijenciju označava oštećenje dovoda ili transporta u organizmu. Daljnjom podjelom imamo četiri vrste hipoksije

- I. hipoksična
  - II. anemična
  - III. zastojna
  - IV. histotoksična
1. Hipoksična hipoksija je prisutna onda kada je smanjen arterijski tlak kisika. Pojavljuje se npr. u visinama iznad 4 km ili za vrijeme anestezije, zbog smanjene količine kisika u udahutoj mješavini plinova anestetika.
  2. Anemična hipoksija je prisutna kada je tlak kisika normalan, ali nedostaje količina hemoglobina kao prenositelja kisika.
  3. Zastojna hipoksija je prisutna kada je tlak kisika normalan, kao kod anemične, no cirkulacija i perfuzija tkiva na periferiji slabe.
  4. Histotoksična hipoksija je prisutna kada je tlak kisika u plazmi normalan, ali zbog oštećenja stanične oksidacije se ne može niti vezati niti otpustati s eritrocita (7).

*Podjela bolesti prema hipoksičnoj respiratornoj insuficijenciji*

Hipoksična	Anemična	Zastojna	Histotoksična
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neurološke/infektivne bolesti</li> <li>• Atelektaze</li> <li>• Pneumonija</li> <li>• Emfizem</li> <li>• Hidrotoraks</li> <li>• Postoperacije (prsni koš- gornji abdomen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemija</li> <li>• Otrovanje ugljik-monoksidom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Šok</li> <li>• Insuficijencija srca</li> <li>• Oštećenja periferne cirkulacije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otrovanjem kalijevim cijanidom</li> </ul>

Izvor: 9.Prpić I. i suradnici. Kirurgija za medicinare. 2. izdanje. Zagreb:

Školska knjiga; 2002. ( 9)



### 3.3 Simptomi i značajke respiratorne insuficijencije

Kako bi se određeno stanje dijagnosticiralo upravo takvim, mora zadovoljiti parametarska, simptomatološka i dijagnostička obilježja koja mu pripadaju i koje se time afirmira. Svaka respiratorna insuficijencija koja je podijeljena prema određenoj specifikaciji, nadalje se precizira i prepoznaje prema simptomima pacijenta i sveukupnom obradom. Kao i simptomi kod ostalih medicinskih dijagnoza, tako i ova ima objektivne i subjektivne simptome.

Prisjećanjem definiranja svakog od navedenih simptoma, ključnu razliku između subjektivnih i objektivnih tvori način potvrđivanja oba, odnosno ono zapaženo, što ga čini subjektivnim i ono dokazivo, čime ga se čini objektivnim. Stoga, kako bi se nešto smatralo objektivnim simptomom, ono mora biti potkrijepljeno određenim mjerenjem ili standardnom jedinicom za mjerenje tog specifičnog svojstva. Dok kod subjektivnog obilježja, radi se o zapažanju bez potkrepe brojevima ili standardnim dokazivim normativom, više o deskriptivnom svojstvu simptoma.

Kada se to navedeno primjenjuje kod simptoma respiratorne insuficijencije, dolazi se do zaključka kako se oba upotrebljavaju kod dijagnosticiranja respiratorne insuficijencije, no primarno kod indukcije radi li se uopće o respiratornoj insuficijenciji. Poredak uočavanja odnosno koraka k sumnji na respiratornu insuficijenciju predvode subjektivni simptomi jer se prvo uočava otežanost u disanju, znajući se etiologija toga ili ne. Uočavanjem određenih simptoma, ovisno o učestalosti, težini i vremenu pojave, primjenjuje se i odgovarajuća terapija opažanom i potvrđenom stanju. Svi navedeni postupci i uočavanje simptomatologije se odvijaju policentričnim pristupom, odnosno uočavanje simptoma za prepoznavanje respiratorne insuficijencije je podjednako kod liječnika kao i kod medicinskih sestara/tehničara. To uočavanje se događa pri svakom kontaktu s pacijentom ili osobom koja je možda izložena nekovrsnom nedostatnošću respiracije, neovisno o mjesnom faktoru. Tu se može raditi i osobi u nekontroliranim uvjetima, kojima je potrebna pomoć, kao i ona u kontroliranim, gdje spadaju zdravstvene ustanove.

No s obzirom na mjesni faktor, dijapazon simptoma koji se mogu potvrditi se uvelike smanjuju jer objektivni simptomi trebaju potvrdu elektroničkih pomagala, krvne slike ili

nečeg drugog, stoga u nekontroliranim uvjetima se pretpostavka o stanju osobe većinom donosi prema subjektivnim simptomima.

Simptomi koji moguće upućuju na prisutnost respiratorne insuficijencije kod osobe su podijeljene u nekoliko kategorija, s obzirom na usmjerenost promatranja. Obavlja se fizikalni pregled koja obuhvaća inspekciju, palpaciju, auskultaciju, perkusiju i homoanamnezu putem razgovora. Za određivanje respiratornog statusa je odgovaran nadležni liječnik, gdje svoj obol daje i medicinska sestra navodeći primijećeno i akumulirajući podatke uzete anamnezom.

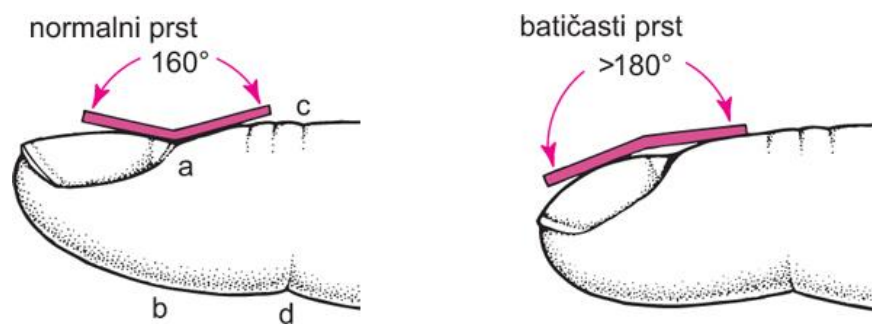
U obzir se uzimaju fizikalni, ali i psihološki te perceptivno kognitivni faktori. Kod fizikalnih faktora se promatraju izgled kože i sluznice, odizanje prsnog koša, prisutnost trauma prsnog koša ili proksimalnih područja, kakvoća disanja i pulsa, tjelesna temperatura kao mogući sekundarni pokazatelj, prisutnost kašlja i iskašljaja, zvučni fenomeni kao stridor, korištenje pomoćne dišne muskulature. Kognitivno psihološki faktori su stanje svijesti, mogućnost interakcije i misaonih procesa, npr. mogućnost pravilnog smještanje sebe u kontekstu prostora i vremena, smetenost i pogubljenost, haluciniranje, strah te sinkopa. Jer nedostatkom kisika, neke od posljedica dugotrajnog izlaganja takvom stanju, jesu nepravilni tok misli čime dolazi do poremećaja svijesti u vidu smetenosti i dezorijentiranosti.

CIJANOZA se definira kao plavkasto obojenje kože i njenih adneksa ( usnice) nastalo zbog nedostatka kisika u krvi (10). Opserviranjem osobe, odnosno fizikalnim pregledom, se može uočiti cijanoza te se nadalje ustanovljuje etiologija iste kako bi se zaista moglo potvrdi da je isključivo razlog respiratorne insuficijencije. Cijanoze se može pojaviti i zbog loše cirkulacije, odnosno ako cirkulacijski sustav je insuficijentan sam za sebe ili je osoba izložena niskim temperaturama, stoga nastupi hipotermija. I dalje je razlog cijanoze nedostatak kisika u krvi, no nije primarno nastalo zbog respiratorne insuficijencije. Najučestalije će se cijanoza opaziti u perifernim dijelovima ekstremiteta zbog, i onako, usporene cirkulacije u tom području. Stoga se, kod sumnje na respiratornu insuficijenciju, kod osobe opservira prisutnost plavila usnica, prstiju ruku i nogu, distalnih dijelova.

SATURACIJA- Cijanoza je subjektivni simptom, no objektivno je rezultat snižene saturacije, odnosno zasićenosti krvi kisikom koja ide <85%. Normalne vrijednosti saturacije su 95-100%. Mjerenje saturacije se vrši pomoću pulslog oksimetra, koji se postavlja na periferiju prsta i tako se dobije saturacija. U Jedinicama intenzivnog liječenja se saturacija nadgleda kontinuirano, uz ostale vitalne znakove putem monitoringa. U slučaju nesigurnosti u

dobivenu saturaciju, može se izvaditi arterijska krv pacijenta te usporediti dobivene nalaze acidobaznog statusa sa saturacijom.

BATIČASTI PRSTI su još jedan od simptoma deoksigeniranosti tkiva i znak respiratorne insuficijencije. Fizikalnim pregledom se ustanovljuje zadebljanost prstiju šake ili nogu zbog snižene saturacije krvi. Dolazi do proliferacije vezivnog tkiva između nokta i falangi. Batičasti prsti mogu biti i razlogom neke druge bolesti nevezane za plućne, biti potpuno benigni, ako su prisutni još od djetinjstva, stoga je važno napraviti dijagnostiku i diferencijaciju.



Slika 3. Dijagnostika batičastih prstiju

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/pulmologija>.

Fizikalni pregledom se može uočiti i edem gležnjeva, što može predstavljati simptom plućne bolesti ( plućni edem, dekompenzacijske bolesti i komorbiditet ).

POMOĆNA DIŠNA MUSKULATURA je korištenje dodatne muskulature kao pomoć pri procesu disanja koje je otežano. Osoba se koristi dodanim mišićima kao potporom, a to su neki vratni, trbušni i prsni mišići. Interkostalna uvlačenja su prisutna kod osoba s otežanim i ograničenim protok zraka dok je uvlačenje abdomena ili paradoksalno disanje oznaka zamora ili slabosti dišnih mišića (11).

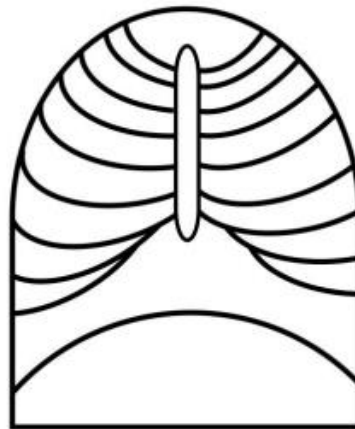
### INSPIRATORNI MIŠIĆI

#### POMOĆNI

- sternokleidomastoidni
- nakošeni
- nazubljeni
- prsni

#### GLAVNI

- ošit
- vanjski međurebreni
- unutarnji međurebreni (međuhrskavični dio)



### EKSPIRATORNI MIŠIĆI

#### MIRNI IZDISAJ

- pasivan proces zbog prirodnog elastičnog sažimanja

#### AKTIVNI IZDISAJ

- unutarnji međurebreni (osim međuhrskavičnog dijela)
- ravni trbušni
- unutarnji i vanjski kosi trbušni
- poprečni trbušni

Slika 4. Dišni mišići

Izvor:

<https://repositorij.mefos.hr/islandora/object/mefos%3A1188/datastream/PDF/view>

VITALNI ZNAKOVI su jasni pokazatelj prisutnosti respiratorne insuficijencije. Kao prvi i očiti pokazatelj je disanje, koje, kako bi se smatralo normalnim, se mora odvijati unutar frekvencije od 12- 20 udisaja u minuti. Osim frekvencije, promatra se ritam, dubina, zvukovi, bol, napor i prisutnost dispneje. Zatim se u obzir uzimaju puls, tjelesna temperatura i krvni tlak. Pri ubrzanom disanju, odnosno ako se osoba bori da dođe do daha, dolazi do porasta pulsa. Normalni puls je u vrijednosti 60-80/ minuti, dok vrijednosti iznad više od referentne predstavlja tahikardiju. Takvu povezanost, između disanja i višeg pulsa, se naziva i tahidispnejom. Povišen ili niski krvni tlak također može biti odgovorom na promjenu ostalih vitalnih znakova kao rezultatima respiratorne insuficijencije. Dok povišena tjelesna temperatura može upućivati na plućne bolesti mikrobiološkog uzroka koje krajnje rezultiraju respiratornom insuficijencijom.

ACIDOBAZNI STATUS ili acidobazna ravnoteža je održavanje koncentracije slobodnih vodikovih iona tjelesnih tekućina stalnim, što je vrlo važno za organizam.(KNJIGAAA) Pojavljuje se u dva oblika kada se radi o nesrazmjeru vodikovih iona, a naziva se acidoza i alkalozna. Jedan od načina kontroliranja acidobazne ravnoteže jest i disanje. Kako

bi se provjerilo u kakvom stanju je pacijent, uzima se arterijska krv ( iz jedne od perifernih arterija, jagodice prsta ili uške). Dobiju se varijable pH, pCO<sub>2</sub> i pO<sub>2</sub>.

	Značenje	Referentni raspon (arterijska krv)	Kritične vrijednosti
pH	Negativan logaritam koncentracije vodikovih iona	7,35 - 7,45	< 7,2 ili > 7,6
pCO <sub>2</sub>	Parcijalni tlak ugljikovog dioksida	4,7 - 6,4 kPa	< 2,5 ili > 6,7 kPa
pO <sub>2</sub>	Parcijalni tlak kisika	11,0 - 14,4 kPa	< 5,7 kPa

Slika 5. Interpretacija acidobaznog statusa

Izvor: [https://www.hkmb.hr/wp-content/uploads/2021/01/5\\_Unic-Adriana-Racunske-pretrage-acidobazicnog-statusa.pdf](https://www.hkmb.hr/wp-content/uploads/2021/01/5_Unic-Adriana-Racunske-pretrage-acidobazicnog-statusa.pdf)

Parcijalni tlak kisika je ovisan o dobi, s čime treba biti upoznat. Porastom dobi opada parcijalni tlak kisika. Također, parcijalni tlak kisika je linearnog rasta s obzirom na F<sub>O2</sub> ( udio kisika u udahnutom zraku. No, s obzirom na omjer parcijalnog tlaka kisika i udjela kisika u udahnutom zraku, mogu se procijeniti potrebne intervencije za reguliranje respiratornog statusa, odnosno trenutni status osobe. Za reguliranje respiratornog statusa, s obzirom na dobivene nalaze acidobaznog statusa, potrebno je tek nekoliko minuta.

pO <sub>2</sub> (mmHg)/F <sub>O2</sub> (l)	Indikacija
> 300	normalno
< 300	akutna ozljeda pluća
< 200	akutni respiratorni distress sindrom

Slika 6. Potrebne intervencije dobivenih rezultata pO<sub>2</sub>/ F<sub>O2</sub>

Izvor: [https://www.hkmb.hr/wp-content/uploads/2021/01/5\\_Unic-Adriana-Racunske-pretrage-acidobazicnog-statusa.pdf](https://www.hkmb.hr/wp-content/uploads/2021/01/5_Unic-Adriana-Racunske-pretrage-acidobazicnog-statusa.pdf)

S obzirom na udio CO<sub>2</sub> u krvi, pacijent se može nalaziti u stanju respiracijske acidoze ili alkaloze.

- Respiracijska acidoza nastaje kao rezultat poremećaja mehanike disanja, pa dolazi do nakupljanja CO<sub>2</sub>, odnosno ugljikove kiseline zbog smanjenog izlučivanja plućima. U laboratorijskim nalazima CO<sub>2</sub> u arterijskoj krvi je povišen ( hiperkapnija). Nastaje zbog opstrukcije dišnih putova i bolesti pluća, ozljeda prsnog koša, cerebralnih ozljeda itd.
- Respiracijska alkalozna nastaje zbog hiperventiliranja i sniženja CO<sub>2</sub>. Najčešće se pojavljuje postoperativno i nakon ozljeda, zbog čega i dolazi do ubrzanog disanja uzrokovanog boli. Laboratorijskim nalazom je vidljiva snižena količina CO<sub>2</sub> u arterijskoj krvi (hipokapnija). Također, zbog hiperventiliranja može doći i do pojave sinkopa. ( knjigaaaa)

Još jedan od pokazatelja respiratornog statusa pri analiziranju abs-a jest alveolarno-arterijska razlika ili gradijent. Referentne vrijednosti gradijenta su <2 kPa ili, izraženo u postotku, > 60%. Što je osoba starija, gradijent je viši te s obzirom na svoju vrijednost, ukazuje na određeno stanje. Izrazito povišen označava neusklađenost omjera ventilacije i perfuzije, normalan hipoventilaciju i nizak F<sub>O2</sub>, odnosno da pacijent ne dobiva dostatnu oksigenu terapiju. Nizak gradijent pokazuje kako je kod pacijenta prisutan poremećaj difuzije i neusklađenost omjera ventilacije i perfuzije (12).

SPIROMETRIJA / RTG su još neke od dijagnostika koje se koriste kako bi se utvrdile, u slučaju spirometrije, funkcije pluća dok kod rendgena pluća anatomiju i kapacitet pluća. Obe pretrage su tražene od strane liječnika te služe za potvrdu sumnje respiratorne insuficijencije ili praćenja tijeka iste, pogoršanja ili poboljšanja prijašnje zabilježenog stanja. Na intenzivističkim odjelima se koristi inačica spirometrije, odnosno simulator dubokog disanja. On služi za procjenu kapaciteta pacijentovih pluća i daje određene smjernice za terapijski slijed, kako bi se rezultati zadržali ili popravili.



Slika 7. Simulator dubokog disanja.

Izvor:

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ineo.com.hr%2Foriginal\\_29307.htm&psig=AOvVaw2295ae6OUOgSi\\_gRPkRRok&ust=1685886967936000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTClI21-Wfp\\_8CFQAAAAAdAAAAABAI](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ineo.com.hr%2Foriginal_29307.htm&psig=AOvVaw2295ae6OUOgSi_gRPkRRok&ust=1685886967936000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTClI21-Wfp_8CFQAAAAAdAAAAABAI)

Prikazani simulator funkcionira na način provjere kapaciteta pluća pacijenta odnosno sposobnosti pacijenta za korištenja punog kapaciteta pluća. Simulacija se odvija kroz tri stupnja gdje svaki od navedenih, počevši od najlakšeg crvene boje, predstavlja količinu volumen potrebnog za podizanje loptice do svog maksimuma. Postizanjem da se sve tri loptice, putem upuha zraka u plastičnu, za to namijenjenu cijev, podignu se pokazuje uredna funkcionalnost pluća. Dok ne postizanjem maksimalne učinkovitosti i zastajanjem na određenom stupnju simulacije se ukazuje na moguću problematiku u respiratornom statusu te podvrgava pacijenta dodatnim pretragama za utvrđivanje problematike. Dakle, navedeni simulator može poslužiti kao svojevrsni pokazatelj problema s respiracijom pacijenta te, na dalje, i kao metoda vježbanja za povećanje funkcionalnosti respiratornog sustava.

AUDITIVNI faktori odnosno simptomi kod osobe uključuju zapažanje prisutnosti čudnih zvukova prilikom disanja. Disanje je inače okarakterizirano kao nečujna radnja, ako se radi o fiziološkom disanju. No kada je prisutno, moguće, patološko disanje onda simptomatologija može biti i zvučnog karaktera te je ono tada čujno. Proizvedeni zvukovi mogu biti opisani kao svirajući npr. stridor koji je grub, visokointenzivan zvuk prilikom inspirija te je naznaka respiratorne insuficijencije. Još neki od obilježja respiratorne

insuficijencije koji spadaju pod auditivne faktore su hroptanje. Hroptanje može upućivati na prisutnost sekreta i otežanog disanja, odnosno veće količine sputuma. Pri sumnje na to, prati se iskašljaj pacijente te je li omogućen iskašljavati opstruirajući sadržaj.

Iskašljaj je, također, jedna od komponenti koje se smatra simptomom potencijalne respiratorne insuficijencije. To je višak sluzi koja ima obilježja u vidu boje, konzistencije, količine i mirisa. Ono što ga čini patološkim jest odudaranje od bilo kojeg od navedenog svojstva. Ako se ustanovi da je prisutan u većoj količini nego normalno i odudara svojstvima od normalnog, uzimaju se uzorci za obradu i preciziranje etiologije.

PSIHOLOŠKO, PERCEPTIVNO KOGNITIVNI STATUS je jedan od pokazatelja respiratornog statusa pacijenta. Nekada upravo simptomi te karakterizacije budu primarni kod prepoznavanja i uočavanja respiratorne insuficijencije, koja se poslije potvrđuje dodatnim pretragama. Najučestalija korelacija somatskog i psihološkog statusa kod respiratorne insuficijencije je količina ugljikovog dioksida kod pacijenta. Kako je već i navedeno, postoje dvije vrste postotnosti ugljikovog dioksida kod respiratorne insuficijencije, hiperkapnija odnosno veće količine CO<sub>2</sub> od referentne vrijednosti i one manje, odnosno hipokapnija. Osobe koje imaju hiperkapniju često su zaboravne, smetene, dezorijentirane, zbunjene i pospane.

Kod pacijenta kada nastupi otežano disanje, može se pojaviti panika i anksioznost. Hiperventilacija rezultira osjećajem bespomoćnosti i gušenja, na koje se simptome mora odmah reagirati. Dok su kod pacijenta psihološki faktori prisutni u nižem intenzitetu, treba se krenuti s terapijom dogovorenom prema etiologiji. Produbljenjem psiholoških faktora se otežava postupanje.

Kod određenih stanja respiratorne insuficijencije, pacijenti su podložni dobivanju i PTSP-a. Zbog učestalosti i povećane mogućnosti koreliranja psiholoških s fizičkim simptomima, prolongira i oteža se liječenje respiratorne insuficijencije.

U bolesnika sa smanjenom snagom dišnih mišića i pretjeranim respiratornim pogonom, sposobnost mišića da odgovori na neuralne zahtjeve je nedovoljna; dispneja se tada karakteristično doživljava kao oblik pretjeranog napora disanja. Utvrđeno je da je aktivacija pomoćnih respiratornih mišića usko povezana s intenzitetom dispneje i može dovesti do odvikavanja i/ili neuspjeha ekstubacije. Osim toga, dispneja utječe na ishod intenzivnog



liječenja i može doprinijeti posttraumatskim stresnim poremećajima povezanim s JIL-om (13).

### 3.3.1. Disanje

Specifikacije koje opisuju disanje, osim frekvencije, su ritam, dubina, zvukovi koji se čuju, napor i bol. Ti podaci daju uvid u respiratorni status osobe. Što se mora uzeti u obzir jesu i dob osobe i emocionalni faktorima kojima je osoba možda izložena. Jer tjelesna aktivnost, uzbuđenje, tjelesna temperatura su sve stvari koje utječu na tijek disanja i mijenjaju njegove parametre. Osim navedenog, dob utječe na dobivene parametre jer je drugačije očekivano disanje kod odrasle osobe, nego djetetovo. Kod djeteta je disanje brže, odnosno povećane frekvencije.

Postoji nekoliko osnovnih termina kojima se koristi u opisivanju disanja, odnosno koji opisuju trenutno disanje osobe s obzirom na uočene karakteristike istog.

- Apneja – prestanak disanja
- Bradipneja- usporeno disanje
- Eupneja- tiho normalno disanje, u odrasle osobe frekvencije 12-20
- Dispneja- otežano disanje, pacijent je svjestan poteškoća pri disanju
- Hiperpneja i hipopneja- povećani ili smanjeni minuti volumen ( $< 6\text{L}/\text{min}$ ) zbog smanjene frekvencije i/ ili dubine disanja.
- Ortopneja- dispneja prisutna u ležećem položaju, a smanjuje se ili ostaje uspravljanjem tijela
- Tahipneja ili bradipneja- ubrzano ili usporeno disanje (14).

Važno je poznavanje navedene terminologije za razlikovanje normalnih procesa od onih patoloških kod disanja. Svaki od tih patoloških upućuje na određenu razinu respiratorne insuficijencije te je prepoznavanjem o kojem se tipu procesa radi, olakšan pristup pacijentu i njegovu liječenju.

Stoga, prvi korak je uvijek prepoznavanje problema i nadalje izrada plana za pristup rješavanju. Kao i navedeno, svaki od problema s disanjem ne dolazi sam, odnosno promjena se ne očituje samo u disanju. Promatraju se mnogi drugi faktori, od kojih i ostali vitalni znakovi koji koreliraju s promjenom disanja, no i fizičke promjene kod osobe.

*Normalne i patološke značajke disanja*

PARAMETAR	NORMALNO	PATOLOŠKO
Frekvencija	12/20min u odrasle osobe	bradipneja, tahipneja, apneja
Ritam	jednačeno	izrazito nepravilan
Dubina	ujednačeno	površno, produbljeno
Zvukovi	tiho	svira, stridor, hropti
Bol	bezbolno	bol tijekom udaha
Napor	bez napora, ua disanje je potrebno 2-4% ukupne energetske potrošnje	subjektivno teško, aktivan inspirij i ekspirij, za disanje potrebno do 30% ukupne energetske potrošnje
Dispneja	fiziološka ( pri naporu)	neprimjerena naporu

IZVOR (8).

Eksplicitan pokazatelj respiratorne insuficijencije kod osobe jest dispneja. Dispneja je subjektivan osjećaj neimanja zraka, odnosno kada osoba osjeti kako joj je teško disati i bori se s tim osjećajem, pokušava svladati taj napor i normalizirati disanje. Prilikom dispneje, osoba je svjesna navedenog problema i verbalizira ga riječima „, nedostaje mi zraka, ne mogu doći do zraka“. Dispneja nije samo otežano disanje nastalo zbog napora ili veće potrošnje energije, može doći i kod ulaganja minimalnog napora ili gotovo nikakvog, no onda se mora precizirati razlog njezine pojave.

Dispneja se očituje kao fiziološka pojava pri neadekvatnom sastavu, tlaku i vlazi udisanog zraka ili kada fizičko opterećenje, inače zdravog organizma, nadmaši njegove ventilacijske i cirkulacijske mogućnosti, ali i u snažnim emocijama (13). Opetovano, u obzir

se uzimaju i dob, građa, prijašnji respiratorni status osobe koja se suočava s dispnejom kako bi se kristalizirali razlozi trenutne dispneje.

S obzirom na uzrok dispneja može nastati zbog bolesti dišnih puteva i tada se naziva ventilacijskom, kada je nastala zbog dekompenzacije lijevog srca tada se radi o kardijalnoj, metabolička zbog acidoze, hematogena u slučajevima anemije kod osoba te može biti i neurogena i psihogena.

Drugi naziv za dispneju je i zaduha te prilikom potvrde njezine prisutnosti, određuje se etiologija. Prema teškoći uzdaha i izdaha, razlikuju se ekspiratorna dispneja gdje pacijent može udahnuti, ali teško izdiše i ona je posljedica kroničnih, opstruktivnih bolesti pluća. Inspiratorna dispneja ima obilježja teško udisanja te je, najčešće, posljedica srčane dekompenzacije. Kod mješovite dispneje obje faze disanja su otežane te to predstavlja najteži oblik ovog stanja.

No mora se uzeti u obzir i uloženi napor nakon kojeg dolazi do otežanog disanja jer prema tom načelu se dijeli prema težini stanja. Stoga, ako osoba ima otežano disanje pri malom naporu ili gotovo nikakvom, radi se o teškom obliku dispneje. Dok lakši oblik nastaje pri većem naporu, no ni tada se ona ne može smatrati normalnom, odnosno „fiziološkom“. Kako bi se lakše razumjelo o kakvom tipu dispneje se radi i koje točno karakteristike pripadaju gdje, te krajnje i olakšava pristup liječenju i dijagnostici, postoji stupnjevanje.

Dispneja se dijeli u pet stupnjeva.

- 1) Osoba može hodati uza zdravu osobu podjednake dobi, konstitucije i kondicije po ravnom, ali ne uzbrdo.
- 2) Osoba hoda po ravnom, ali ne usporedo sa zdravom osobom
- 3) Osoba postaje dispnoična nakon 100 m ili 5 minuta hoda po ravnom
- 4) Osoba postaje dispnoična pri oblačenju i govoru
- 5) Pacijent je dispnoičan u mirovanju (14).

Najteži oblik dispneje, odnosno peti stupanj, može biti nijansiran. To nijansiranje ovisi o položaju tijela koje osoba zauzima kako bi si olakšala disanje u dispnoičnoj fazi. Kada se radi o najtežem obliku, gdje je poglavito riječ o kroničnim plućnim bolestima s dekompenzacijom srca, pacijent može jedino olakšati disanje stajanjem i nagnjanjem naprijed gdje je podbočen rukama. U takvom slučaju se radi o najtežem obliku petog stupnja, gdje do akutizacije dolazi u mirovanju.

Još neki od patoloških oblika disanja su s obzirom na variranje opisnih karakteristika disanja te oni koji odgovaraju „nenormalnom“ opisu istih. Neki od primjera patoloških oblika disanja su kada su poremećena svojstva frekvencije, dubine, ritma te uporaba pomoćne muskulature za disanje. Pri disanju se može koristiti prsnim ili abdominalnim disanjem, gdje u slučajevima korištenja pomoćne muskulature pri disanju je očito u pitanju narušenost normalnog funkcioniranja respiratornog sustava. Kako bi se zaključilo o kakvom tipu patološkog disanja se radi, procjenjuju se karakteristike disanja te ustanovljuju abnormalnosti. One se mogu pojaviti samostalno ili nekoliko povezanih. Neki oblici nespomenutih patoloških oblika disanja su astmatično disanje, Kussmaulovo disanje, Biotovo disanje i Cheyne-stokesovo disanje.

Kussmaulovo disanje se, za primjer, pojavljuje u metaboličkoj acidozi u dijabetičkoj i uremičkoj komi. Metabolička acidoza je stanja kada dolazi do apsolutnog ili relativnog viška vodikovih iona, što uzrokuje sniženje koncentracije bikarbonata ( knjiga plava 4). Kod Kussmaulovog disanja osoba izrazito teško i duboko diše te se pacijent koristi pomoćnom dišnom muskulaturom.

Kod Cheyne- Stokesova disanja je karakteristično što je u početku oslabljeno, postupno se produbljuje i dolazi do razmjerno duge apneje ( koja traje od 15-40 sekundi) te se cijeli postupak ponavlja. Može se pojaviti pri povišenom intrakranijalnom tlaku, dekompenzaciji srca, meningitisa, zatajenju bubrega ili predoziranju opioidnim sredstvima.

Biotovo disanje je karakteristično po nepravilnom ritmu i frekvenciji te po dubini. Najčešće su prisutne apneje koje se izmjenjuju s nekoliko plitkih i nepravilnih inspirija. Najčešće je naznaka oštećenja centra za disanje (14).

## 4 . OSOBNA ANAMNEZA

Sestrinska anamneza osigurava cjelovit skup podataka o pacijentovim tjelesnim, psihološkim i socijalnim aspektima prijašnjeg i sadašnjeg zdravstvenog stanja i ponašanja. Ona omogućava prepoznavanje problema koji se pojavljuju pri zadovoljavanju osnovnih ljudskih potreba te osigurava potrebne podatke za planiranje skrbi za pacijenta (14). Sastoji se od nekoliko anamnezi, gdje ona osobna i homoanamneza predstavlja prvi korak k postavljanju dijagnoze i pomaganju u daljnjem stvaranju zdravstvenog statusa pacijenta. Uz homoanamnezu, heteroanamneza predstavlja, također, vrlo važnu komponentu anamneze jer određene podatke, koji su od iznimne važnosti, može dati i osoba bliska pacijentu, kao netko iz njegove obitelji.

Nositelj sestrinske anamneze jest zdravstveni djelatnik koji prikuplja podatke i zatim ih formira u cjelinu upotrebljivu za stvaranje pravilnog pristupa liječenja, jer svaki pristup mora biti prilagođen pojedincu kojem je namijenjen. Kao napomenuto, svaka anamneza sadrži, uz fizičke aspekte pacijenta, i one bihevioralne. Upravo ponašajne navike pacijenata mogu sadržavati etiološke razloge bolesti, jedno ili više faktorski, te razloge egzacerbacije bolesti. Uz ponašajne obrasce, kod pacijenta se u osobnu anamnezu ubrajaju i moguće, do tada, alergijske reakcije i potvrđeni smetajući alergeni, kao lijekovi ili neki drugi alergeni, kao inhalatori.

Sve navedeno, postavljajući u kontekst respiratorne insuficijencije, koje se može izuzeti kao potencijalno važno kod pacijenta su zastupljeni u nekoliko kategorija. Uz ostale i inače tražene podatke u sestrinskoj anamnezi, u obzir se uzimaju određeni faktori koji više govore o respiratornom statusu pacijenta i tako usmjeravaju percepciju o njegovu stanju. Fizikalni pregled je već spomenut kao jedan od važnih komponenti u prepoznavanju respiratorne insuficijencije i pronalaska njezine etiologije. Dodatne stavke koje mogu biti priložene unutar sestrinske anamneze, što se tiče definiranja respiratornog statusa, jesu fizikalna obilježja nosa, prsnog koša i deskripcija disanja te proizvedenih zvukova.

Nos- gleda se svojstvo njuha, simetričnost, prisutnost deformiteta, boja sluznice, prisutnost edema i krvarenja, bol, osjetljivost, bolni sinusi, furunkul, sekrecija.

Prsni koš- oblik i veličina, simetričnost i prisutnost deformiteta, bol i osjetljivost, ekspanzije prsnog koša i krepitacije (14).

Pod kategorijom percepcije i održavanje vlastitog zdravlja se unutar podataka, kao dio sveukupnog zaključka ili smjernica za donošenje zaključka o pacijentovom stanju, uzimaju podaci o općem zdravstvenom stanju. Postavljaju se pitanja pacijentu o njihovu mišljenju što je uzrokovalo sadašnje stanje, kada su se pojavili simptomi te jesu li uočili direktnu uzročnu posljedičnu vezu. Uzimaju se u obzir i stanja i bolesti slične karakterizacije kao sadašnja te je li bio preciziran uzročnik tog puta ( učestali bronhitis, astma, alergije, KOPB), također i metode liječenja te koliko su bile efikasne. Kod alergija se treba determinirati je li osoba upoznata da ima određene alergije, posebice one koje imaju utjecaj na respiraciju. Inhalacijski alergeni najčešće izazivaju simptome dišnog sustava. Najučestaliji inhalacijski alergeni su grinje kućne prašine, dlake ili perje domaćih životinja, pelud stabala ili trava i korova, spore plijesni i izmet žohara i otrovi insekta (15). Ako je uzimanjem anamneze utvrđeno da je osoba alergična, treba se uzeti u obzir da je trenutno stanje, ovisno o situaciji, rezultat odgovora na alergijsku reakciju i došlo je do pojave simptoma respiratorne insuficijencije.

Kod sastavljanja osobne anamneze se gledaju i drugi faktori koji možebitno utječu na razvitak i tijek respiratorne insuficijencije, a to su tjelesna konstitucija. Unutar fizikalnog pregleda se opservira stanje prsnog koša kao mogući inhibitorni faktor disanju, no tu dolazi u obzir i pretilost, koja uzrokuje edeme, dispneju te krajnje respiratorne poteškoće odnosno insuficijenciju. Takvo stanje može biti akutno, djelovanjem se može spriječiti prelazak u kronično, no pasivnošću ono može postati dijelom razloga progresije u kroničnu plućnu bolest.

Bihevioralni dio podataka osobne anamneze, koji se mogu uzeti kao važeći za respiratornu insuficijenciju, su životne navike osobe. Korištenje supstanci opojnog karaktera, alkohola ili narkotika. Zatim pušenje, koliko često i tijekom kojeg perioda. Dobiveni podaci mogu usmjeriti prevenciju i liječenje u svrhu poboljšanja stanja osobe sa simptomima respiratorne insuficijencije.

## **5. JEDINICA INTENZIVNOG LIJEČENJA**

Jedinica za intenzivno liječenje je radna jedinica koja se vrstom bolesnika koji se liječe na tom odjelu, arhitektonskom i tehničkom opremom, organizacijom medicinskog rada i brojem medicinskog osoblja bitno razlikuje od standardnog bolničkog odjela (9). Upravo ono što Jedinice intenzivnog liječenja razlikuje od drugih odjeljenja unutar bolnice jest stanje

pacijenata koji se nalaze na intenzivnoj i prilagođenu okolinu stanju tih pacijenata koji, dok je stanje akutno i zahtjeva intenzivno liječenje, provode hospitalizirani upravo u tim jedinicama.

Referirajući se na segmente intenzivnog odjela, kao arhitektonski i tehnički, se referira na prisutnost tehničke potpore hitnim stanjima u vidu defibrilatora te kolica za reanimaciju, perfuzora i infuzomata. Posljednje navedeno se stavlja pod zajednički nazivnik provođenja kontinuirane konzervativne terapije koje je provedena u kontroliranim uvjetima, predodređenom dozom i zadanim vremenom isporuke iste.

Dok arhitektonski su Jedinice intenzivnog liječenja prilagođene stanjima pacijenata koji se tamo nalaze i kojima je, generalno, provođeno liječenje unutar Jedinice. Stoga, prostor mora biti pregledan kako bi se, uz kontinuirani monitoring vitalnih znakova, osiguralo i stalno vizualno monitoriranje pacijenta jer određena stanja se prvo predstave i opaze opserviranjem, nakon čega, postepeno, dođe do manifestiranja vitalnim znakovima ili drugim parametrima. Mnoga stanja zahtijevaju posebnu vrstu liječenja koja se može pružiti samo unutar okolnosti koje nude Jedinice intenzivne njege, a jedno od tih stanja je respiratorna insuficijencija.

Postoji mnogo etiologija zbog kojih dolazi do respiratornih insuficijencija, neke etiologije su razlozi prijema pacijenata u intenzivnu jedinicu, dok neke, rjeđe, nastanu tijekom boravka u intenzivnoj jedinici. Određeni oblici respiratorne nedostatnosti pacijenata su ipak učestaliji razlozi prijema u intenzivnu jedinicu, a to su akutni respiratorni distress sindrom i KOPB.

Upravo zbog njihove učestalosti je potrebno podrobnije znati o kakvim se stanjima radi te koje su intervencije najprimjenjivnije, počevši od interpretiranja podataka uzetih u osobnoj anamnezi. Podacima izuzetima iz anamneze se može ustanoviti učestalost ili prvotno pojavljivanje respiratorne insuficijencije tog tipa te koje su intervencije provedene prije, u slučaju da jesu. Također, uspješnost istih je važan faktor koji utire put daljnjem liječenju, ako je već prije ustanovljena specifična te djelotvornost terapije kod pacijenta. Stoga, znanje o određenim stanjima najučestalije pojavnosti je prvi korak njenoj prevenciji ili liječenju.

## 5.1 ARDS

Akutni respiratorni distress sindrom (ARDS) je progresivno zatajenje pluća s dispnojom, hipoksemijom, difuznim infiltratima pluća i njihova smanjenom rastežljivošću. Unatoč liječenju, smrtnost kod ovog stanja je 50%. Uzročni čimbenici navedenog sindroma su aspiracija kiselog želučanog sadržaja (pH nižeg od 7.35), plućne i sistemske infekcije, osobito

gram- negativni uzročnici i sve vrste šoka. ARDS se često opaža kod bolesnika s prijelomom dugih kostiju ( femur, humerus), masnom embolijom i nagnječenjem pluća. U oko 14% politraumatiziranih pacijenata se razvija ARDS i bez primarne ozljede prsišta. Kod ozljede glave uzrok je progresivnog zatajenja pluća možda jaka simpatetična stimulacija s naglim pritokom krvi u plućni krvotok.

ARDS često nastaje i kao posljedica utapanja i udisanja otrovnog dima, a da za njegov razvoj mogu biti odgovorni i slobodni kisikovi radikali te mnogi lijekovi u velikim dozama ( 11 kinjga kirurskaa). Stoga stanja kao politraume, trovanje štetnim plinovima ili ingestijom veće količine lijekova mogu biti etiologija nastanku ARDS-a.

Klinička slika ARDS-a i simptomi koji ih obilježavaju se dijele u četiri faze, gdje je prva faza i, najčešće i razlog nastanka, akutna ozljeda. Sljedeća faza je period latencije, zatim faza akutne respiracijske insuficijencije i potom faza teškog poremećaja respiracijske funkcije. Svako od faza pripadaju određeni simptomi te se prema njima može i diferencirati, odnosno prepoznati.

Tijekom prve faze je prisutna tahipneja, tahikardija i respiracijska alkalozna s cijanozom. Po načinjenoj rendgen snimci pluća još nema, tijekom ove faze, naznaka ARDS-a.

Druga faza ili period latencije traje od 6 do 48 sati, bolesnik je još stabilan, odnosno klinička slika osobe je još stabilna. Disanje je pojačano i obilježeno objektivnim pokazateljima iz kontroliranog acidobaznog statusa pacijenta ( alveolo- arterijski gradijent parcijalnog tlaka kisika je povećan) te su fiziološke i promjene rtg statusa nad plućima u početnom stadiju, odnosno uočljive.

Treća faza je kada nastupa akutna respiratorna insuficijencija pacijenta te je obilježena izraženom tahipnejom s dispnejom, smanjenom rastezljivosti pluća, promjenama na rtg snimkama pluća ( pojavnost difuznih infiltrata) i mnoštvom hropaca pri auskultaciji pluća.

Četvrta faza je obilježena pojavom teškog oblika hipoksije koja je neresponzivna na terapiju, intrapulmonalni šant je povećan, a metabolička respiracijska acidoza jasno je izražena.

Navedeni su simptomi prema kojima se može posumnjati te krajnje i dijagnosticirati ARDS. Simptomi koji možebitno upućuju na ovu dijagnozu mogu uvelike pripomoći daljnjem liječenju ako su uočeni u ranoj fazi, no oni se moraju determinirati kao pokazatelji bas ovog tipa respiratorne insuficijencije. Karakteristike ovog stanja su zajedničke mnogim



stanjima respiratorne insuficijencije stoga diferencijacijom se dolazi upravo do dijagnoze ARDS-a. Nakon dijagnoze bolesti i ustanovljenja pokazatelja koji upućuju i o kojoj se fazi trenutno radi, pristupa se liječenju (9).

Liječenje ARDS-a je usmjereno na normalizaciju izmjene plućnih plinova. Normalizacija se postiže primjenom mehaničke ventilacije kojom se kontroliraju količine plinova te se one redovito nadziru (putem acidobaznog statusa). Nerijetko je da dođe do različitosti u zahvaćenosti plućnih krila te se tada koristi selektivna ventilacija. Ventilacija se, također, potpomaže i mijenjanjem položaja bolesnika. Kao spomenuto, moguća je jednostrana zahvaćenost plućnih krila, tada mijenjanje položaja na bokove koji odgovaraju stanja može uspostaviti optimalnu ventilaciju. Stavljanje pacijenta i na trbuh može biti odgovarajući položaj za ventilaciju.

Nadalje, pristup u liječenju obuhvaća i kontrolu bilance tekućina, odnosno drastičnom dehidracijom je bilanca tekućina negativna. Svemu navedenom može biti cilj snižavanje razine kisika, odnosno postizanje minimalne koncentracije udisanog kisika uz optimalni parcijalni tlak kisika u arterijskoj krvi kako bi jatrogeno oštećenje kisikom bilo što manje.

Ako navedeni postupci ne rezultiraju poboljšanjem stanja, ostale solucije mogu biti i izvantjelesna membranska oksigenacija, nadomještanje prirodnim, umjetnim i prirodnim sintetičkim sufraktantom i inhalacija NO (dušičnog monoksida) (9).

## 5.2 KOPB

Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) se definira kao djelomično reverzibilna opstrukcija dišnih putova nastala kao upalni odgovor na toksine, često se tu radi o duhanskom dimu. (16). Kod nepušača su uzroci kao manjak  $\alpha_1$  antitripsina i izloženost štetnim agensima, kao dim od izgaranja bioloških goriva kod npr. u nerazvijenim zemljama, no u manjoj zastupljenosti. KOPB može objedinjavati dva entiteta, što u većini slučajeva i jest. Pod dva entiteta se misli na kronični opstruktivni bronhitis i emfizem pluća.

Pojavnost KOPB-a je oko 6 % u odrasloj populaciji s tendencijom porasta i prevalencije i smrtnosti. Razlog tome je činjenica da većina bolesnika ima srednje tešku opstrukciju i njih oko 50 % učestale egzacerbacije. Smatra se da je KOPB danas na trećem mjestu najčešćih uzroka mortaliteta te čini čak 6 % svih smrtnih ishoda u svijetu (17). Oko 50% bolesnika umire unutar 10 godina od postavljanja dijagnoze. Stopa pojavnosti i mortaliteta raste porastom starosti. Prevalencija je viša u muškaraca, dok je mortalitet sličan kod oba spola. Uzimajući u obzir još neke kategorije te njihov suodnos s obzirom na pojavnost i smrtnost, zabilježeno je kako su oba povećana kod bijelaca, fizičkih radnika i ljudi niskog obrazovanja, zbog više pojavnosti pušača u tim kategorijama.

Kronični opstruktivni bronhitis je pojava kroničnog bronhitisa s opstrukcijom dišnih puteva. Drugi naziv ovog stanja je sindrom kronične mukozne hipersekrecije što je definicijom produktivni kašalj koji traje najmanje tri mjeseca dvije uzastopne godine. Diferencira se tako što se ne može pripisati drugim plućnim ili srčani uzrocima.

Emfizem je stanje trajnog razaranja plućnog parenhima što krajnje vodi do proširenja zračnih prostora distalno od terminalnih bronhiola. Širenjem zračnog prostora dolazi do gubitka elastičnih vlakana i alveolarnih pregrada što uzrokuje povlačenje dišnih puteva i time povećava sklonost bronha kolapsu. Posljedice svega navedenog su hiperinflacija pluća, restrikcija protoka zraka kroz dišne putove i zarobljenost zraka. Prostori se postepeno ekspaniraju te se na kraju stvaraju bule.

Najučestaliji znakovi KOPB-a su oslabljenost šuma disanja i piskanje u prsima te kronični produktivni kašalj i dispneja koji se razvijaju tijekom godina. Pogoršanje stanja mogu izazvati i ostala stanja kod osobe kao gubitak tjelesne mase, pneumotoraks, zatajivanje desnog srca i respiratorna insuficijencija. U odmakloj bolesti se javljaju jutarnje glavobolje i znaci noćne hipokesmije i hiperkapnije.

Akutizacija stanja je čest razlog prijema u Jedinice intenzivnog liječenja, gdje se KOPB očituje naglašenije i težom kliničkom slikom. Precizirati razlog egzacerbacije je teško, no najčešće su one mikrobiološke prirode ( virusne infekcije ili bakterijski bronhitis). Simptomi koji su karakteristični za akutizaciju stanja su hiperinflacija pluća sa oslabljenim srčanim i plućnim šumovima, dok se fizikalnim pregledom može uočiti povećan promjer prsnog koša ( bačvasti toraks). Popratni poremećaji su hipoksija, ubrzan metabolizam, oslobađanje upalnih medijatora. Pod znakove uznapredovale bolesti se svrstava disanje kroz napućene usne,

korištenje pomoćne dišne muskulature s paradoksalnim uvlačenjem donjih interkostalnih prostora ( Hooverov znak) i cijanoza.

Dijagnoza KOPB-a se postavlja na osnovu uzete anamneze, fizikalnog pregleda , testova plućne funkcije ( dijagnostički faktori FEV1, FVC...) i slikovno dijagnostičkih pretraga ( RTG). U dodatne pretrage još spadaju provjeravanje razine  $\alpha$ 1-antitripsina. Obično kod kroničnog bronhitisa spirometrija pokazuje bronhoopstrukciju, no važno je napraviti diferencijaciju jer određene bolesti imaju preklapanje simptomatologije. U nekim je slučajevima nemoguće razaznati radi li se o kroničnom opstruktivnom bronhitisu ili astmatičnom bronhitisu.

Kod liječenja KOPB-a cilj je sprečavanje pogoršanja bolesti i postizanje dugotrajnog poboljšanja funkcije pluća i fizičke kondicije. Liječenje se odvija primjenom bronhodilatatora, kortikosteroida, a po potrebi uporabom kisika. Korekcijom životnih navika kao prestankom pušenja, tjelovježbom, poboljšanjem prehrane i rehabilitiranjem pluća. Kirurško liječenje podrazumijeva smanjenje volumena pluća i transplantaciju. Također, osobama s KOPB-om se visoko zagovara i savjetuje cijepljenje protiv gripe ( jednom godišnje) (16).

### 5.3 Opstrukcija dišnih putova

Kao jedan od učestalih razloga prijema u Jedinice intenzivnog liječenja jesu i opstrukcije dišnih putova, koje su akutno stanje gdje su potrebne promptne intervencije. Opstrukcije dišnih putova predstavljaju poremećaj u vanjskom disanju te su glavni uzrok nastanka akutne respiratorne insuficijencije. Shvatljivo, takav tip stanja se jedino može tretirati unutar Jedinica intenzivnog liječenja jer su potrebni brzi postupci i medicinsko osoblje educirano, iskustveno i teorijski, za takve slučajeve.

Opstrukcija dišnih puteva je u većini slučajeva mehaničke naravi i lokalizirana je u gornjih dišnim putovima, tj. grkljanu i dušniku. Najčešće tu dolazi do pada korijena jezika na stražnju stijenku farinksa, kod besvjesnosti osobe, zbog gubitka tonusa mišića usne šupljine i njezina dna. Osim mehaničke opstrukcije, postoji i ona kemijska čiji je primjer Mendelsonov sindrom ( aspiracija želučanog sadržaja). Stoga, pošto se radi o stanju koje je često zastupljeno i potrebno ga je dobro poznavati za pravilan pristup pacijentu, važno je poznavati i osnovnu podjelu opstrukcija dišnih putova (9).

- Aspiracija stranog tijela
- Aspiracija tekućeg sadržaja
- Laringospazam
- Pneumotoraks
- Emfizem medijastinuma
- Astmatski status

Aspiriranje stranog tijela najčešće uključuje veće komade hrane, povraćani želučani sadržaj, krv, voda te dijelovi kosti ili zubi, lomovi nastali prilikom prometnih nesreća. Tijekom aspiriranja stranog dijela dolazi do opstrukcije gornjih dišnih puteva koji su, u većini slučajeva, popraćeni snažnim vagalnim refleksom. Veća problematika je aspiriranje sadržaja koji završe u donjim dijelovima dišnih putova, gdje su potrebne i složenije intervencije za taj tip akutnog stanja.

Aspiracija tekućeg sadržaja je najčešće uzrokovana ulaskom želučane kiseline u gornje, a potom i donje dijelove dišnih putova. Još neke od tekućina su voda ili krv, no ovisno o vrsti aspirirane tekućine se pojavljuju i simptomi. Prilikom aspiriranja želučane kiseline može doći do atelektaze ili infekcija tipa pneumonije ili apscesa pluća. Dok kod aspiriranja drugih tekućina, tipa vode, neće nastati kemijska oštećenja istog opsega, no mora se napraviti aspiracija tekućine iz gornjih dijelova dišnih putova.

Ostala stanja su laringospazam, što je stanje refleksnog stezanja. Ono nastaje trenutno i, potencijalno, može u potpunosti zatvoriti ulaz u dušnik. Najčešće nastaje pri indukciji tijekom operacije ili buđenju iz anestezije. Slično stanje navedenom je edem glasnica, koji se, za razliku od laringospazma, razvija postepeno te može nastati kao rezultat dugotrajne intubacije ili zbog osobitosti tubusa kod pacijenta (materijala, širine).

Pneumotoraks ili zrak u prostoru torakalne šupljine koji onemogućuje pravilnu ekspanziju pluća te time inhibira normalnu ventilaciju pacijenta. Prema mjestima ulaska zraka se imenuju unutarnji i vanjski pneumotoraks dok prema mogućnosti ulaska i izlaska zraka iz pleure se razlikuju otvoreni i tenzijski pneumotoraks. Zadnja podjela je vrlo važna za poznavanje jer su dijagnostika i liječenje tenzijskog pneumotoraksa promptne i vitalno važne.

Emfizem je ulazak zraka u prostor medijastinuma rezultatno ozljedi traheje ili kojeg većeg bronha. Intervenciji se pristupa zarezivanjem kože te ispuštanjem zraka putem kanile

širokog lumena. Važno je prepoznati emfizem medijastinuma palpacijom gornjeg dijela prsnog koša pacijenta te osjećanjem „nadutosti“ kože pacijenta i zvuka pucketanja (9).

Intervencije koje se upotrebljavaju kod ovog tipa respiratorne insuficijencije, radeći se o akutnom stanju, moraju biti pravovremene i pravilno izvedene te procijenjene. Kao i kod ABC tehnika, prvi dio akronima jest uspostavljanje dišnog puta, što je i ovdje slučaj. Jedno od pokazatelja opstruktivnog disanja jest da ono ne mora biti čujno, ali čujno disanje inače jest opstruktivno. Prilikom ustanovljenja da se radi o opstrukciji dišnih putova, koje mora biti promptno, odmah nakon slijede i intervencije usmjerene na uspostavu disanja osobe. Prvo se pokušava izvaditi strano tijelo, prstima ili odgovarajućim instrumentom ( hvataljkom ili drugim instrumentom, npr. Magilovih kliješta). Ako se ne postiže željeni rezultat uporabom instrumenata, jedna od solucija je i Heimlichov zahvat čija uspješnost izdvođenja počiva na stvaranju viših tlakova u dišnim putovima. No navedeni zahvat nije postupak proveden na Jedinicama intenzivnog liječenja, nego postupak proveden kada je potrebno uspostavljanje dišnog puta, a nije omogućena druga solucija. Heimlichov zahvat se provodi drugačije s obzirom na dob, odnosno postoje razlike u njegovu provođenju kod djece i odraslih. Kod odraslih je snažnim pritiskom iznad epigastrija, dok kod djece se provodi lupanjem otvorenim dlanom između lopatica dok je dijete u polu sagnutom položaju ili okretanjem naglavačke da strano tijelo ispadne. Odmah prilikom oslobođenja dišnog puta je potrebno nastaviti pružati zdravstvenu skrb pacijentu u vidu oksigenoterapije, neinvazivne ili invazivne respiracije, koje ujedno predstavlja i drugi dio ABC akronima, odnosno održavanje procesa disanja nakon uspostave dišnog puta.

Astmatski status je također uzrok akutne respiratorne insuficijencije kod kojeg se radi o opstrukciji donjih dišnih putova zbog bronhospazma, edema sluznice ili hipersekrecije. Važno je diferencirati da se zaista radi o astmatskom statusu kako bi se pravilno pristupilo liječenju istog (9).

## **6. TERAPIJA KOD RESPIRATORNE INSUFICIJENCIJE**

Prvi korak u zbrinjavanju respiratorne insuficijencije jest uspostava respiratorne suficijencije, odnosno rješavanje hipoksemije kod pacijenta. Poduzeti koraci su predstavljeni,

već spomenutim , ABC akronimom koji predstavlja postupke redosljedno. Također, uz navedeno, važno je liječiti patološka stanja koja su dovela do respiratorne insuficijencije (18).

Inicijalni je korak u liječenju određivanje odgovarajućeg stupnja njege, a ta odluka se zasniva na sljedećim parametrima: brzina nastanka respiracijske insuficijencije, stupanj hipoksemije, prisutnost i težina hiperkapnije i acidoze, pridružene bolesti i komplikacije. Prognoza ARI ovisi o uzroku koji je doveo do njenog nastanka. Nepovoljni su prognostički pokazatelji dob, težina RI, komorbiditet, kaheksija i komplikacije nastale tijekom liječenja (19).

## 6.1 Terapija kisikom

Terapija kisikom podrazumijeva primjenjivanje kisika u koncentracijama većima od onih prisutnih u atmosferskom zraku. Koristi se u liječenju raznih oblika akutne respiratorne insuficijencije. Postoje određeni standardi organizma kako bi se smatrao respiratorno suficijentnim, ukoliko ti standardi nisu zadovoljeni, počinje primjena terapije kisikom. U pravilu, korekcija hipoksemije započinje s  $FiO_2 = 24\%$ , ako je  $PaCO_2 > 40\text{mmHg}$ , dok ako je  $PaCO_2 < 40\text{mmHg}$ , isporučeni  $FiO_2$  mora biti između 40-60%. Saturacija pacijenta izložena terapiji kisikom ne bi smjela biti iznad 96%, a optimalan je raspon između 90 i 94%.

Postoje nekoliko načina provođenja terapije kisikom, s obzirom na protok kisika, ju dijelimo na terapiju niskim protokom kisika ( low- flow oxygen therapy) i s visokim protokom ( high- flow oxygen therapy). Terapija niskim protokom može se isporučiti preko nazalne kanile, na običnu masku, te na masku s rezervoarom. Ograničenje terapije niskim protokom je činjenica da su vrijednosti isporučenog protoka manje od maksimalnog inspiratornog protoka kojeg generira pacijent (30-40 L/min), te zbog toga dolazi do istovremenog udisanja sobnog zraka i dilucije  $FiO_2$  (20).

### 6.1.1 Terapija s niskim protokom kisika

Nazalna kanila- građena je od silikonske cijevi koja se sastoji od dva nosna pipka koja su povezana na izvor kisika. Može isporučiti  $FiO_2$  24-40%, a protok 1-6L/min.  $FiO_2$  ovisi o nekoliko varijabli, a to su brzina protoka kisika i minutni volumen ventilacije. Prednosti korištenja nazalne kanile su ugodnost za bolesnika te je omogućeno nesmetano hranjenje i govor. Također, nema ponovno udisanja već izdahnutog  $CO_2$ . Negativne strane ovog tipa terapije su teško podnošenje protoka većeg od 4L/min jer navedenom litražom dolazi do isušivanja sluznice nosa i mogućeg krvarenja. Uz navedeno, tu je i komponenta mogućnost udisanja sobnog zraka, čime variraju količine  $FiO_2$  (21).



Slika 8. Nazalna kanila

Izvor: <https://bauerfeind.hr/product/nazalna-kanila/1001>

Obična maska- kod obične maske  $FiO_2$  iznosi od 40-70%, čime ima prednost nad nazalnom kanilom kao terapijsko rješenje kisikom. Protoci kisika su od 2-10L/min, iako se protok manji od 5L/min ne koristi. Prednosti su veći  $FiO_2$  dok su nedostaci otežanje peroralne prehrane zbog opsega maske te veća rizičnost za aspiraciju sadržaja ako dođe do povraćanja (21).



Slika 9. Obična maska

Izvor: <https://www.locum-trade.hr/maska-za-terapiju-kisikom-za-odrasle/696/product/>

Maska s rezervoarom- je izgledom ista kao obična maska uz dodatak tzv. spremnika ili rezervoara. Rezervoar se nalazi ispod mjesta ulaska O<sub>2</sub> te između maske i spremnika se nalazi ventil koji onemogućava punjenje rezervoara izdahnutim zrakom, što je slučaj kod obične maske ispod protoka kisika 5 L/min. FiO<sub>2</sub> iznosi 60-80%, uz protok 10-15 L/min. Mana ovog tipa terapije je konstantno namještanje odnosno usklađivanje dotoka kisika, kako bi rezervoar i dalje imao svoju funkciju. Jer ako dođe do neusklađenost između minutnog volumena disanja i dotoka kisika, dolazi do pražnjenja rezervoara te se tako pacijentu vraća izdahnuti zrak (21).





Slika 10. Maska s rezervoarom

Izvor: <https://stivmed.hr/proizvod/maska-s-rezervoarom-za-kisik/>

### 6.1.2. Terapija s visokim protokom kisika

Terapija s visokim protokom kisika ima beneficije tipa smanjenje neiskorištenog prostora u plućima, generiranje PEEP-a na kraju izdisaja te zagrijavanje i ovlaživanje isporučenog kisika nad terapije niskog protoka. Uz navedeno, ona također isporučuje točno određenu  $FiO_2$ , bez miješanja sa sobnim zrakom, povećava respiracijski volumen i smanjuje rad disanja (22).

Načini provođenja terapije visokim protokom su nazalna kanila visokog protoka, Venturi maska, kojima se distribuira točno zadani  $FiO_2$  zagrijanog i ovlaženog zraka. Omogućeni su isporučiti veće količine kisika potrebne pacijentu za uspostavu suficijentne saturacije i procesa disanja.

Prema istraživanju iz 2015. godine od strane Park et al, se navodi kako je puno manji broj pacijenata, njih 10%, primjenom terapije visokog protoka kisika bilo indicirano za kasnijim interveniranjem neinvazivne ventilacije. Dok je njih 30 % bilo indicirano za neinvazivnu ventilaciju nakon uporabe terapije niskog protoka. Zaključno, indikacija za neinvazivnu ventilaciju je tri puta manja kod pacijenata nakon uporabe terapije visokim protokom (23).

## 6.2 Mehanička ventilacija

Mehanička ventilacija je posljednji korak u uspostavljanju respiratorne suficijencije kod pacijenta, odnosno onaj zadnji jer prethodno tom tipu ventilacije se primjenjuje terapija kisikom. Nakon zadovoljenih parametara koji obuhvaćaju simptome insuficijencije poput tahipneje, cijanoze te objektivnih poput snage inspiriraju, tlak  $O_2$  i  $CO_2$ , vitalnog kapaciteta pacijenta se stavlja na mehaničku ventilaciju (9). Mehanička ventilacija se još naziva i strojnom te se za njeno provođenje koristi respirator. Na respiratoru nadležni liječnik određuje postavke s obzirom na stanje pacijenta te ga se potom spaja na respirator. Mehanička ventilacija može biti neinvazivna i invazivna.

### 6.2.1. Neinvazivna mehanička ventilacija

Neinvazivna mehanička ventilacija (NIV) je tip ventilacije bez poduzimanja invazivnih postupaka za ventiliranje pacijenta, odnosno bez endotrahealne intubacije pacijenta. Metoda rada na kojoj počiva neinvazivna mehanička ventilacija je primjena pozitivnog tlaka putem maske na nos ili na nos i usta.

Indikacija za korištenje NIV-a su respiracijska insuficijencija s hiperkapnijom, akutizacija KOPB-a te hipoventilacija pacijenta zbog drugih razloga, pretilosti ili neuromuskularnih bolesti. Prilikom indikacije uporabe ovog tipa ventilacije, mora se početi s primjenom što prije jer odgađanje istog pogoršava ishod stanja pacijenta (24).

Prema istraživanjima i provedenim pokusima, korištenje NIV maski ima mnogo više prednosti korištenja i beneficija nego korištenje terapije niskog protoka kisika. No ista ta istraživanja su pokazala kako nema iste te beneficije nad korištenjem nazale kanile visokog protoka (25). Ostala istraživanja i provedeni pokusi o korištenju NIV maski su došla do zaključaka kako je taj tip ventiliranja pacijenta od velikog benefita za osobu kod akutizacije KOPB-a. Preciznije pokazano, prednosti NIV-a su smanjena potreba za invazivnom mehaničkom ventilacijom ( intubiranjem pacijenta), smanjuje boravak pacijenta u Jedinicama intenzivnog liječenja i smrtnost kao i smanjenje komplikacija liječenja poput pneumonije povezane s korištenjem ventilatora (24).

### 6.2.2. Invazivna mehanička ventilacija

Invazivna mehanička ventilacija je uspostava ventilacije kod pacijenta invazivnim postupkom. Uporaba tog tipa ventilacije je kod pacijenata s određenim indikacijama.

- Apneja ili prijeteći zastoj disanja
- Akutno pogoršanje KOPB-a s pojavom dispneje, tahipneje i akutne respiratorne acidoze uz još jedan parametar, poput obilni ili viskozni sekret, akutna kardiovaskularna nestabilnost ili promijenjeno stanje svijesti ( GCS <8)
- Akutna ventilacijska insuficijencija kod neuromuskularnih bolesti
- Akutna hipoksemijska respiratorna insuficijencija sa ostalim odgovarajućim svojstvima (24).

Cilj mehaničke ventilacije su postizanje SaO<sub>2</sub> veće od 89% ili PaO<sub>2</sub> veći od 60mmHg (24). Nadalje, ostali ciljevi su podijeljeni na one fiziološke i kliničke. Fiziološki ciljevi su poboljšanje plućne izmjene plinova, smanjenje zamora respiratornih mišića i umanjene ozljede pluća uporabom ventilatora. Klinički ciljevi su korekcija hipoksemije i akutne respiracijske acidoze, smanjenje respiratornog distresa i zamora respiratornih mišića, sprječavanje atelektaze, omogućuje sedaciju ili neuromuskularne blokade, zaštita dišnog puta, stabilizacija prsnog koša i smanjenje sistemske ili srčane potrošnje kisika (24). Kod mehaničke ventilacije, se tijekom inspirija, strojno upuhuje smjesa plinova u pluća povećanim tlakom. Tim se načinom povisi tlak dišnih putova i intraalveolarni tlak te se omogući ulaz plinova u pluća. Inspirij završava postizanjem jednog od postavljenih uvjeta prilikom podešavanja ventilatora, a to su visina tlaka, volumen ili istek vremena. Ovisno o navedenim uvjetima, može se raditi o tlačnoj, volumnoj ili vremenski kontroliranoj ventilaciji.

Prema bolesnikovim potrebama, respiratorna potpora može biti djelomična ili potpuna. Od potpunih razlikujemo kontrolirano ( CMV) i asistirano kontrolirano ( A/CMV) umjetno disanje. Asistirani načini su sinkronizirana intermitentna zadana ventilacija (SIMV), ventilacija potpomognuta tlakom ( PSV) i kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putevima ( CPAP). Uz odabir načina respiratorne potpore, potrebno je odabrati i , prema bolesnikovim potrebama i stanju, podesiti ostale parametre. Dostupni parametri su

- Respiracijski volumen (u mililitrima)
- Frekvenciju ventilacije
- Vršni protok (u L/min)

- Vršni tlak (u cm/H<sub>2</sub>O)
- Postotak kisika u udahnutoj smjesi plinova, FiO<sub>2</sub>
- Pozitivni tlak na kraju izdisaja (PEEP)
- Okidač, eng. trigger (napor bolesnika pri udisaju, nužan da aparat započne asistirani udisaj)
- Vrijeme udisaja (u sekundama)
- Odnos između trajanja udisaja i izdisaja (I:E omjer) (24).

### 6.2.3 Izvantjelesna membranska oksigenacija

Izvantjelesna membranska oksigenacija ( ECMO) je oblik kardiopulmonalne prenosnice za dugotrajnu respiratornu ili kardiovaskularnu potporu. Indikacije za primjenu ECMO-a je hipoksemijska respiracijska insuficijencija s omjerom arterijskog kisika i udjela udahnutog zraka od <100mmHg, unatoč ventilatorskoj potpori te kod hiperkapnijske insuficijencije s arterijskim pH manjim od 7.2. Postoje dvije vrste te oksigenacije, a to su veno-arterijski i veno-venski. Veno-arterijski ECMO uzima deoksigeniranu krv iz centralne vene ili desnog atrija, prolazi kroz oksigenator te potom vraća oksigeniranu krv na arterijsku stranu cirkulacije ( tipično do aorte). Veno-venski ECMO uzima krv iz velikih vena i vraća ju oksigeniranu u veliku venu. Venovenski ECMO ne podržava cirkulaciju i češće je korišten oblik u akutnoj respiracijskoj insuficijenciji. ECMO se obično koristi 7 do 12 dana (24).

## 7. SESTRINSKI PROCES KOD PACIJENATA S RESPIRATORNOM INSUFICIJENCIJOM U JIL-u

Uloga medicinske sestre kod respiratorne insuficijencije pacijenta u Jedinici intenzivnog liječenja je sveobuhvatna, od one edukacijske, profilaktične, intervencije te sugestivne. Obol medicinske sestre počinje uzimanjem sestrinske anamneze, ranije spomenute i objašnjene u radu, te primjenom dobivenih podataka, policentričnom suradnjom s odjelnim

liječnikom o zapaženim simptomima koji možebitno upućuju ili dokazuju određene slutnje o stanju.

Kako bi se metodički odradio posao medicinske sestre, potrebno je sve navedeno provesti kroz proceduralni postupak koji uključuje izradu plana za svakog pacijenta ponaosob. Izradom plana kojim će se zbir podataka kategorizirati te oblikovati u dijagnoze i zatim navesti intervencije kojima će se unaprijediti stanje pacijenta i težiti njegovu boljitku, odnosno sprječavanju pogoršanja. Kako bi se pristupilo cjelokupnom zadatku, potrebno je znanje o respiratornoj insuficijenciji, mogućim manifestacijama iste te simptomima poboljšanja, pogoršanja ili onih koji ukazuju na određeno stanje. Po završetku provedbe intervencija, radi se evaluacija provedenog i revidiranje, svojevrsna meta analiza za daljnju uporabu i prilagodbu s obzirom na primijećeno kod stanja pacijenta nakon provedenog.

<p>PROCJENA DISANJA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Okolnosti u kojima se pojavljuje, koji uzroci su prisutni ( opstrukcija, pneumonija), opis disanja ( nedostatak zraka, gušenje</li> <li>• Prisutnost napora, kašlja te drugih simptoma ( cijanoza, bol u prsištu, umor, vrtoglavica)</li> <li>• Početak stanja, položaj u kojem je pacijent , učestalost pojavljivanja</li> </ul>
-------------------------	--

Uloga medicinske sestre je znati pristupiti i postupiti ABC tehnikom kod pacijenta s opstrukcijom dišnih putova stranim tijelom te poredak i pravodobnost postupaka. Simptomi koji naslućuju na određeno stanje te policentrično pristupiti problemu, iznijeti primijećenu te sugerirati potencijalnu problematiku liječniku. Važno je, također, kao medicinska sestra razlikovati određena stanja te prepoznati i ortopneju kao jednu od mogućnosti trenutne respiratorne insuficijencije. Ortopneja je dispneja u ležećem položaju te se smanjuje ili u potpunosti nestaje pri ustajanju, odnosno sjedećem položaju.

Sestrinske dijagnoze kod pacijenata s respiratornom insuficijencijom u JIL-u

- Neučinkovito disanje
- Anksioznost
- Oštećena izmjena plinova

- Smanjen unos hrane u/s smanjenim tekom i dispnejom
- Smanjeno podnošenje napora
- Smanjena prohodnost dišnih putova
- Umor
- Bol
- Smetenost
- Dezorijentiranost
- Oštećenje integriteta kože
- Smanjena mogućnost brige o sebi

#### Intervencije kod pacijenata s respiratornom insuficijencijom u JIL-u

- Monitoring vitalnih znakova ( procjena disanja periodno)
- Kontrola plinova u krvi ( zadano od strane nadležnog liječnika)
- Smjestiti pacijenta u prikladan položaj
- Provoditi vježbe disanja, vježbe dišne muskulature
- Provođenje ABC tehnika
- Napraviti plan dnevnik aktivnosti ( usmjeriti intervencije stanju)
- Osigurati adekvatnu prehranu s obzirom na mogućnost unosa
- Aspiracija dišnih putova po potrebi
- Primjena kisika po odredbi liječnika
- Primjena inhalacija i ostalih konzervativnih metoda liječenja stanja
- Nadziranje fizičko stanja pacijenta ( prisutnost dispneje, tahipneje, cijanoze, epistakse- nazalna kanila, batičasti prsti, smetenost, oznojenost)
- Edukacija o metodama disanja ( napućene usne, abdominalno disanje, tehnike relaksacije, uzimanje lijekova i nadziranje pravilne primjene lijekova i protoka)
- Mijenjanje položaja s obzirom na stanje pacijenta ( Fowlerov položaj)
- Uzimanje dodatne anamneze te interpretacija podataka
- Edukacija o načinu rada respiratora, ako potrebno, te edukacija i obitelji
- Edukacija o primjeni kisika ( važnost ne skidanja maski niskog protoka)
- Policentrični pristup pacijentu te interpretacija podataka ( suradnja liječnik, sestra, fizioterapeut).

## 8. ZAKLJUČAK

Respiratorna insuficijencija se može objasniti putem nekolicine sintaksi, kao odsustvo disanja, neadekvatno disanje ili nedovoljno disanje. Vrlo malo riječi je potrebno za opisati njezino značenje i zapravo, problematiku u korijen, no cjelokupnost stanja je mnogo dublja i time je pristup kompleksniji. Pristup koji obuhvaća prepoznavanje, pravovremeno reagiranje, razlikovanje simptoma i referiranje na prijašnje stanje osobe, koje može biti okidač ovom trenutnom. Nakon opisanog, jasno je koliko je važna uloga svake osobe uključene u liječenje respiratorne insuficijencije, što uključuje i medicinsku sestru. Kompleksnost stanja se povećava ako se radi o respiratornoj insuficijenciji zaprimljenoj u Jedinicu intenzivnog liječenja, jer se tada radi o onoj akutnoj ili insuficijenciji koja progredira ili se očekuje progresija u akutno.

Stoga, uloga medicinske sestre u liječenju respiratorne insuficijencije u Jedinici intenzivnog liječenja obuhvaća mnogo toga. Od opserviranja pacijentova stanja te evidentiranja opserviranog, obavještavanja liječnika o primijećenom te revidiranja stanja po poduzetim mjerama, shvaćanja razlika između tipova oksigene terapije i one mehaničke te kako ništa nije minorne uloge, od pravilne aspiracije do primjene inhalacije. Od edukacije pacijenta o pravilnim položajima ovisno o njegovom stanju te edukaciji njega i njegovih bližnjih za danju uporabu te krajnje, suradnja s fizioterapeutom na odjelu i izvan njega za dobrobit pacijenta. Neizostavan dio je i reagiranje u iznimno hitnim stanjima kao opstrukcija dišnih putova ili egzacerbacija bolesti, pravodobno i pravilno reagiranje te posljednje, ali apsolutno ne i najmanje važno, kontinuirano uzimanje osobne anamneze koja je prvi korak k prevenciji.

Jedinica intenzivnog liječenja je izazovan korak kao radno mjesto prema svojim specifikacijama, no upravo zbog njih i dobre opremljenosti pruža sve kako bi se pacijentu pružila najbolja njega i pristupilo prilagođeno stanju. Stoga poznavanje rada jedinice i neprestana edukacija sebe samog kao zdravstvenog djelatnika je vitalna u stanjima kao što je respiratorna insuficijencija.

Neizostavni dio edukacije jest i sestrinski proces te, već spomenuta, osobna anamneza koje služe za zabilježbu potencijalnih problema i njihovih rješenja, koja daljnjom uporabom i referiranjem mogu unaprijediti rad odjela i time i uvećati pacijentove šanse za ozdravljenje.

## 9. LITERATURA

1. Kontekst. io. Dostupan na: <https://www.kontekst.io/hrvatski/insuficijencija>.  
Pristupljeno: 9.7.2023.
2. Vranjican M., Novokmet A., Mraović Josipović R, Filko I. Od željeznih pluća do ECMO-a: povijesni pregled respiratorne potpore u Klinici za infektivne bolesti „Dr. Fran Mihaljević“. Nursing journal [Internet]. 2013 ( pristupljeno 7.9.2023.); 18(2).  
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/153707>.
3. Jalšovec D. Anatomia humana. 1. izd., Jastrebarsko: Naklada slap; 2018
4. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija., Zagreb: Medicinska naklada; 2006.
5. Hemde.hr. Dostupan na: <https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=15416>.  
Pristupljeno: 9.7.2023.
6. Bosanac M., Pavić I. Izvanplućni uzroci respiratorne insuficijencije. Lij. vjes. [Internet]. 2023 ( pristupljeno: 7.9.2023.); 145 (1). Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/433517>.
7. Campbell EJ. Respiratory failure. Br Med J. ( Internet). 1965 ( pristupljeno: 7.9.2023.);1(5448):1451-1460. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2166623/>.
8. Hemed.hr. Dostupan na: <https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=12679&search=hiperkapnija>.  
Pristupljeno na: 9.7. 2023.
9. Prpić I. i suradnici. Kirurgija za medicinare. 2. izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2002.
10. Msd-prirucnici.placebo.hr. Dostupan na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik>.  
Pristupljeno na: 9.7.2023.
11. Msd-priručnici.placebo.hr. Dostupan na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/pulmologija>.  
Pristupljeno 6.7.2023.
12. Hkmb.hr. Dostupan na: [https://www.hkmb.hr/wp-content/uploads/2021/01/5\\_Unica-Adriana-Racunske-pretrage-acidobazicnog-statusa.pdf](https://www.hkmb.hr/wp-content/uploads/2021/01/5_Unica-Adriana-Racunske-pretrage-acidobazicnog-statusa.pdf).  
Pristupljeno: 4.7.2023.
13. Jonkman H. A., Vries de J. H., Heunks M. A. L. Physiology of the Respiratory Drive in ICU Patients: Implications for Diagnosis and Treatment. JJ [Internet]. 2020 Mar 24 ( pristupljeno 4.7.2023.); 24: 104. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186%2Fs13054-020-2776-z>.



14. Čukljek S. Osnove zdravstvene njege. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2005.
15. Benčić D., Batinić D., Malenica B. i suradnici. Imunologija i imunosne bolesti pluća. Zagreb: Graphis; 2010.
16. Msd-priručnici.placebo.hr. Dostupan na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/pulmologija/kronicna-opstruktivna-plucna-bolest>. Pristupljeno na: 4.7.2023.
17. Samaržija M. Uvodnik: Astma i KOPB. Med (Internet). 2021 ( pristupljeno 5.7.2023.); 30 (2): 137. Dostupan na: <https://hrcak.srce.hr/file/383644>.
18. Greene KE, Peters JI. Pathophysiology of acute respiratory failure. Clin Chest Med [Internet]. 1994 Mar (pristupljeno 4.7.2023.);15(1):1-12. Dostupan na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8200186/>.
19. Vrhovac B i sur. Interna medicina. 4.izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008
20. Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. The role of high flow oxygen therapy in acute respiratory failure. Med Intensiva [Internet]. 2015 Nov ( pristupljeno 2.7.2023.);39(8):505-15. English, Spanish. Dostupan na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26429697/>.
21. Hardavella G, Karampinis I, Frille A, Sreter K, Rousalova I. Oxygen devices and delivery systems. Breathe (Sheff) [Internet]. 2019 Sep ( pristupljeno 2.7.2023.);15(3):e108-e116. Dostupan na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31777573/>.
22. Renda T, Corrado A, Iskandar G, Pelaia G, Abdalla K, Navalesi P. High-flow nasal oxygen therapy in intensive care and anaesthesia. Br J Anaesth [Internet]. 2018 Jan (pristupljeno 1.7.2023.);120(1):18-27. Dostupan na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29397127/>.
23. Parke RL, Eccleston ML, McGuinness SP. The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy. Respir Care [Internet]. 2011 Aug (pristupljeno 5.7.2023.);56(8):1151-5. Dostupan na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21496369/>.
24. Leko K. Zbrinjavanje bolesnika s akutnom respiracijskom insuficijencijom [Internet]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2021 (pristupljeno 1.7.2023.). Dostupan na: <https://repositorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A4207/datastream/PDF/view>

25. Pavliša G, Alfrević-Ungarov T, Kasap E. Neinvazivna mehanička ventilacija u bolesnika s kroničnom opstruktivnom plućnom bolešću . Medica Jadertina [Internet]. 2011 [pristupljeno 7.07.2023.];41(3-4):135-141. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/77263> .